

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月11日

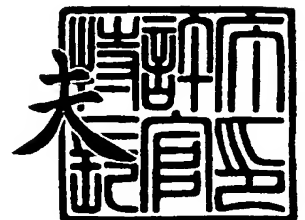
出願番号  
Application Number: 特願2003-108060  
[ST. 10/C]: [JP2003-108060]

出願人  
Applicant(s): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

2004年 1月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3110686

【書類名】 特許願

【整理番号】 N3646

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 65/34

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
                                ブリュ株式会社内

    【氏名】 新 智夫

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
                                ブリュ株式会社内

    【氏名】 野村 昌樹

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
                                ブリュ株式会社内

    【氏名】 伊澤 和幸

【特許出願人】

    【識別番号】 000100768

    【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100096426

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 川合 誠

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089635

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

【識別番号】 100116207

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 俊明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012184

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9302114

【包括委任状番号】 9306393

【包括委任状番号】 0011193

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機と、該発電機の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段と、急制動が行われたと判定されたときに前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 2】 エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機と、該発電機の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段と、急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 3】 前記解放制御処理手段は、減速度に対応させて異ならせて解放スケジュールが設定された解放処理を行う請求項 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 4】 前記制動時解放制御処理手段は、減速度に基づいて通常解放処理、准急速解放処理及び急速解放処理を選択する請求項 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 5】 前記減速度は所定の回転体の回転速度の変化量に基づいて算出される請求項 2 又は 3 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 6】 前記解放制御処理手段は、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放する請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 7】 前記解放制御処理手段は、発電機固定機構の解放に伴って発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。



【請求項 8】 前記制動時解放制御処理手段の通常解放処理手段は、通常解放処理を行い、該通常解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとして打消しトルク制御を行った後、発電機固定機構を解放するとともに、発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 9】 前記通常解放処理手段は、零回転制御を行った後、発電機回転速度制御処理を行う請求項 8 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 10】 前記解放制御処理手段の准急速解放処理手段は、准急速解放処理を行い、該准急速解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放するとともに、発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 11】 前記准急速解放処理手段は、零回転制御を行った後、発電機回転速度制御処理を行う請求項 10 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 12】 前記解放制御処理手段の急速解放処理手段は、急速解放処理を行い、該急速解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放する請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 13】 前記急速解放処理手段は、発電機固定機構を解放するとともに、発電機回転速度制御処理を行う請求項 12 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 14】 前記准急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから零回転制御が開始されるまでの解放時間、及び前記零回転制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、通常解放処理における各解放時間より短く設定される請求項 10 又は 11 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 15】 前記急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、准急速解放処理における各解放時間よ

り短く設定される請求項 12 又は 13 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 16】 前記発電機固定機構は油圧により作動させられ、前記各解放時間は、前記発電機固定機構の油温に対応させて設定される請求項 14 又は 15 に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項 17】 エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機の回転を機械的に停止させ、制動用のブレーキによる制動状態を判定し、急制動が行われたと判定されたときに発電機固定機構を解放することを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法。

【請求項 18】 エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機の回転を機械的に停止させ、制動用のブレーキによる制動状態を判定し、急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で発電機固定機構を解放することを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法。

【請求項 19】 コンピュータを、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段、及び急制動が行われたと判定されたときに発電機固定機構を解放する解放制御処理手段として機能させることを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラム。

【請求項 20】 コンピュータを、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段、及び急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で発電機固定機構を解放する解放制御処理手段として機能させることを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラムに関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、ハイブリッド型車両に搭載され、エンジンのトルク、すなわち、エンジ

ントルクの一部を発電機（発電機モータ）に、残りを駆動輪に伝達するようにした車両駆動装置においては、サンギヤ、リングギヤ及びキャリアを備えたプラネタリギヤユニットを有し、前記キャリアとエンジンとを連結し、リングギヤと駆動モータ及び駆動輪とを連結し、サンギヤと発電機とを連結し、前記リングギヤ及び駆動モータから出力された回転を駆動輪に伝達して駆動力を発生させるようにしている。

#### 【0003】

この種の車両駆動装置においては、発電機の回転速度、すなわち、発電機回転速度が低い場合、消費電力が大きくなり、発電機の発電効率が低くなるとともに、ハイブリッド型車両の燃費がその分悪くなってしまう。そこで、発電機回転速度が低い場合、発電機固定機構としての発電機ブレーキに係合させ、発電機に対するスイッチングを停止させることによって発電機を停止（シャットダウン）させ、発電機回転速度の目標値を表す発電機目標回転速度が所定の閾（しきい）値以上になると、発電機ブレーキを解放し、発電機を駆動するようにしている。

#### 【0004】

また、発電機ブレーキに係合させられた状態でハイブリッド型車両を走行させているときに、運転者がブレーキペダルを踏み込むと、車速の低下に伴って前記リングギヤの回転速度、すなわち、リングギヤ回転速度が低くなるが、このとき、エンジンの回転速度、すなわち、エンジン回転速度の目標値を表すエンジン目標回転速度、及び前記リングギヤ回転速度に対応させて発電機目標回転速度が高くされ、発電機ブレーキが解放されるようになっている。

#### 【0005】

そして、発電機ブレーキの解放に伴って、発電機回転速度が変動することがないように、発電機に伝達されるエンジントルクと逆の方向に同じ大きさの発電機のトルク、すなわち、発電機トルクを発生させるようにしている（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0006】

#### 【特許文献1】

特開平9-100853号公報

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の車両駆動装置においては、発電機ブレーキが係合させられた状態でハイブリッド型車両を低速で走行させているときに、運転者が急にブレーキペダルを踏み込んで急制動を行うと、車速が急激に低くなるが、このとき、発電機ブレーキが係合させられた状態で前記リングギヤ回転速度が低くなるので、キャリアの回転速度もそれに伴って低くなり、キャリアと連結されたエンジンに停止させようとするトルクが加わり、エンジンがストール（エンスト）してしまうことがある。

## 【0008】

図2は従来のハイブリッド型車両において急制動を行ったときの車両駆動装置の動作を示すタイムチャートである。

## 【0009】

図において、NEはエンジンの回転速度、すなわち、エンジン回転速度、Vは車速、NGは発電機回転速度、Pbは発電機ブレーキの油圧サーボの圧力、すなわち、ブレーキ油圧である。

## 【0010】

タイミングt1において運転者が急にブレーキペダルを踏み込んで急制動を行うと、エンジン回転速度NE及び車速Vが急激に低くなるが、タイミングt2で発電機ブレーキを解放するためのブレーキオフ判断が行われた後、タイミングt3で実際にブレーキソレノイドがオンからオフに変わる。したがって、タイミングt3になるまでブレーキ油圧Pbが低くなり始めず、発電機ブレーキが解放されるのが遅れ、発電機回転速度NGは高くなる。

## 【0011】

そして、その間エンジン回転速度NEが低くなり続け、エンジンがストールしてしまう。

## 【0012】

また、ストールに伴ってエンジン回転速度NEが大きく変動するだけでなく、プラネタリギヤユニットに伝達されるエンジントルクも大きく変動してしまう。

その結果、エンジン、プラネタリギヤユニット等に振動が伝達され、車両駆動装置の耐久性を低下させてしまう。

#### 【0013】

本発明は、前記従来の車両駆動装置の問題点を解決して、発電機固定機構が解放されるのに伴ってエンジンがストールするのを防止することができるハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機と、該発電機の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段と、急制動が行われたと判定されたときに前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段とを有する。

#### 【0015】

本発明の他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機と、該発電機の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段と、急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段とを有する。

#### 【0016】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段は、減速度に対応させて異ならせて解放スケジュールが設定された解放処理を行う。

#### 【0017】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記制動時解放制御処理手段は、減速度に基づいて通常解放処理、准急速解放処理及び急速解放処理を選択する。

#### 【0018】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記減速度は所定の回転体の回転速度の変化量に基づいて算出される。

#### 【0019】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段は、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放する。

#### 【0020】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段は、発電機固定機構の解放に伴って発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う。

#### 【0021】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記制動時解放制御処理手段の通常解放処理手段は、通常解放処理を行い、該通常解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとして打消しトルク制御を行った後、発電機固定機構を解放するとともに、発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う。

#### 【0022】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記通常解放処理手段は、零回転制御を行った後、発電機回転速度制御処理を行う。

#### 【0023】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段の准急速解放処理手段は、准急速解放処理を行い、該准急速解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放するとともに、発電機目標回転速度を零にして零回転制御を行う。

#### 【0024】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記准急速解放処理手段は、零回転制御を行った後、発電機回転速度制御処理を行う。

。

## 【0025】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段の急速解放処理手段は、急速解放処理を行い、該急速解放処理において、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放する。

## 【0026】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記急速解放処理手段は、発電機固定機構を解放するとともに、発電機回転速度制御処理を行う。

## 【0027】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記准急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから零回転制御が開始されるまでの解放時間、及び前記零回転制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、通常解放処理における各解放時間より短く設定される。

## 【0028】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、准急速解放処理における各解放時間より短く設定される。

## 【0029】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記発電機固定機構は油圧により作動させられる。そして、前記各解放時間は、前記発電機固定機構の油温に対応させて設定される。

## 【0030】

本発明のハイブリッド型車両駆動制御方法においては、エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機の回転を機械的に停止させ、制動用のブレーキによる制動状態を判定し、急制動が行われたと判定されたときに発電機固定機構を解放する。

## 【0031】

本発明の他のハイブリッド型車両駆動制御方法においては、エンジンと差動回

転可能に、かつ、機械的に連結された発電機の回転を機械的に停止させ、制動用のブレーキによる制動状態を判定し、急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で発電機固定機構を解放する。

#### 【0032】

本発明のハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラムにおいては、コンピュータを、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段、及び急制動が行われたと判定されたときに発電機固定機構を解放する解放制御処理手段として機能させる。

#### 【0033】

本発明の他のハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラムにおいては、コンピュータを、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段、及び急制動が行われたと判定されたときに、減速度に対応させて設定された態様で発電機固定機構を解放する解放制御処理手段として機能させる。

#### 【0034】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

#### 【0035】

図1は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の機能ブロック図である。

#### 【0036】

図において、16は図示されないエンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機、Bは該発電機16の回転を機械的に停止させる発電機固定機構としての発電機ブレーキ、91は図示されない制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段、92は急制動が行われたと判定されたときに前記発電機ブレーキBを解放する解放制御処理手段である。

#### 【0037】

図3は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

#### 【0038】



図において、11は第1の軸線上に配設された動力機械としてのエンジン（E／G）、12は前記第1の軸線上に配設され、前記エンジン11を駆動することによって発生させられた回転を出力する出力軸、13は、前記第1の軸線上に配設され、前記出力軸12を介して入力された回転に対して変速を行う変速機構及び差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニット、14は、前記第1の軸線上に配設され、前記プラネタリギヤユニット13における変速後の回転が出力される出力軸、15は該出力軸14に固定された出力ギヤとしての第1のカウントドライブギヤ、16は、前記第1の軸線上に配設され、伝達軸17を介して前記プラネタリギヤユニット13と連結され、更にエンジン11と差動回転可能に、かつ、機械的に連結された第1の電動機械としての発電機（G）である。

#### 【0039】

前記出力軸14は、スリーブ状の形状を有し、前記出力軸12を包囲して配設される。また、前記第1のカウントドライブギヤ15はプラネタリギヤユニット13よりエンジン11側に配設される。

#### 【0040】

そして、前記プラネタリギヤユニット13は、少なくとも、第1の歯車要素としてのサンギヤS、該サンギヤSと啮（し）合するピニオンP、該ピニオンPと啮合する第2の歯車要素としてのリングギヤR、及び前記ピニオンPを回転自在に支持する第3の歯車要素としてのキャリアCRを備え、前記サンギヤSは前記伝達軸17を介して発電機16と、リングギヤRは出力軸14及び所定のギヤ列を介して、前記第1の軸線と平行な第2の軸線上に配設され、前記エンジン11及び発電機16と差動回転自在に、かつ、機械的に連結された第2の電動機械としての駆動モータ（M）25及び駆動輪37と、キャリアCRは出力軸12を介してエンジン11と連結される。前記駆動モータ25と駆動輪37とは機械的に連結される。また、前記キャリアCRと車両駆動装置としてのハイブリッド型車両駆動装置のケース10との間にワンウェイクラッチFが配設され、該ワンウェイクラッチFは、エンジン11から正方向の回転がキャリアCRに伝達されたときにフリーになり、発電機16又は駆動モータ25から逆方向の回転がキャリアCRに伝達されたときにロックされ、逆方向の回転がエンジン11に伝達されな

いようにする。

#### 【0041】

そして、前記発電機16は、前記伝達軸17に固定され、回転自在に配設されたロータ21、該ロータ21の周囲に配設されたステータ22、及び該ステータ22に巻装されたコイル23から成る。前記発電機16は、伝達軸17を介して伝達される回転によって電力を発生させる。前記コイル23は、図示されないバッテリーに接続され、該バッテリーに直流の電流を供給する。前記ロータ21と前記ケース10との間に発電機固定機構としての発電機ブレーキBが配設され、該発電機ブレーキBに係合させることによってロータ21を固定し、発電機16の回転を機械的に停止させることができる。そのために、発電機ブレーキBは、駆動側及び従動側の図示されない複数の薄板、油圧サーボ等を備え、該油圧サーボに油圧を供給することによって各薄板が互いに押圧され、摩擦力により発電機ブレーキBに係合させられる。

#### 【0042】

また、26は、前記第2の軸線上に配設され、前記駆動モータ25の回転が出力される出力軸、27は該出力軸26に固定された出力ギヤとしての第2のカウンタドライブギヤである。前記駆動モータ25は、前記出力軸26に固定され、回転自在に配設されたロータ40、該ロータ40の周囲に配設されたステータ41、及び該ステータ41に巻装されたコイル42から成る。

#### 【0043】

前記駆動モータ25は、コイル42に供給される交流の電流であるU相、V相及びW相の電流によって駆動モータ25のトルク、すなわち、駆動モータトルクTMを発生させる。そのために、前記コイル42は前記バッテリーに接続され、該バッテリーからの直流の電流が各相の電流に変換されて前記コイル42に供給されるようになっている。

#### 【0044】

そして、前記駆動輪37をエンジン11の回転と同じ方向に回転させるために、前記第1、第2の軸線と平行な第3の軸線上にカウンタシャフト30が配設され、該カウンタシャフト30に、第1のカウンタドリブンギヤ31、及び該第1

のカウンタドリブンギヤ 31 より歯数が多い第 2 のカウンタドリブンギヤ 32 が固定される。前記第 1 のカウンタドリブンギヤ 31 と前記第 1 のカウンタドライブギヤ 15 とが、また、前記第 2 のカウンタドリブンギヤ 32 と前記第 2 のカウンタドライブギヤ 27 とが噛合させられ、前記第 1 のカウンタドライブギヤ 15 の回転が反転されて第 1 のカウンタドリブンギヤ 31 に、前記第 2 のカウンタドライブギヤ 27 の回転が反転されて第 2 のカウンタドリブンギヤ 32 に伝達されるようになっている。

#### 【0045】

さらに、前記カウンタシャフト 30 には前記第 1 のカウンタドリブンギヤ 31 より歯数が少ないデフピニオンギヤ 33 が固定される。

#### 【0046】

そして、前記第 1 ～第 3 の軸線と平行な第 4 の軸線上にディファレンシャル装置 36 が配設され、該ディファレンシャル装置 36 のデフリングギヤ 35 と前記デフピニオンギヤ 33 とが噛合させられる。したがって、デフリングギヤ 35 に伝達された回転が前記ディファレンシャル装置 36 によって分配され、駆動輪 37 に伝達される。このように、エンジン 11 によって発生させられた回転を第 1 のカウンタドリブンギヤ 31 に伝達することができるだけでなく、駆動モータ 25 によって発生させられた回転を第 2 のカウンタドリブンギヤ 32 に伝達することができるので、エンジン 11 及び駆動モータ 25 を駆動することによってハイブリッド型車両を走行させることができる。

#### 【0047】

なお、38 はロータ 21 の位置、すなわち、発電機ロータ位置  $\theta G$  を検出するレゾルバ等の発電機ロータ位置センサ、39 はロータ 40 の位置、すなわち、駆動モータロータ位置  $\theta M$  を検出するレゾルバ等の駆動モータロータ位置センサ、52 はエンジン回転速度  $NE$  を検出するエンジン回転速度検出部としてのエンジン回転速度センサである。そして、検出された発電機ロータ位置  $\theta G$  は、図示されない車両制御装置及び図示されない発電機制御装置に、駆動モータロータ位置  $\theta M$  は車両制御装置及び図示されない駆動モータ制御装置に送られる。

#### 【0048】

次に、前記プラネタリギヤユニット 13 の動作について説明する。

【0049】

図 4 は本発明の第 1 の実施の形態におけるプラネタリギヤユニットの動作説明図、図 5 は本発明の第 1 の実施の形態における通常走行時の速度線図、図 6 は本発明の第 1 の実施の形態における通常走行時のトルク線図である。

【0050】

前記プラネタリギヤユニット 13 (図 3) においては、キャリア CR がエンジン 11 と、サンギヤ S が発電機 16 と、リングギヤ R が出力軸 14 を介して前記駆動モータ 25 及び駆動輪 37 とそれぞれ連結されるので、リングギヤ回転速度 NR と、出力軸 14 に出力される回転速度、すなわち、出力軸回転速度とが等しく、キャリア CR の回転速度と、エンジン回転速度 NE とが等しく、サンギヤ S の回転速度と発電機回転速度 NG とが等しくなる。そして、リングギヤ R の歯数がサンギヤ S の歯数の  $\rho$  倍 (本実施の形態においては 2 倍) にされると、

$$(\rho + 1) \cdot NE = 1 \cdot NG + \rho \cdot NR$$

の関係が成立する。したがって、リングギヤ回転速度 NR 及び発電機回転速度 NG に基づいてエンジン回転速度 NE

$$NE = (1 \cdot NG + \rho \cdot NR) / (\rho + 1) \quad \dots\dots (1)$$

を算出することができる。なお、前記式 (1) によって、プラネタリギヤユニット 13 の回転速度関係式が構成される。

【0051】

また、エンジントルク TE、リングギヤ R に発生させられるトルク、すなわち、リングギヤトルク TR、及び電動機械トルクとしての発電機トルク TG は、

$$TE : TR : TG = (\rho + 1) : \rho : 1 \quad \dots\dots (2)$$

の関係になり、互いに反力を受け合う。なお、前記式 (2) によって、プラネタリギヤユニット 13 のトルク関係式が構成される。

【0052】

そして、ハイブリッド型車両の通常走行時において、リングギヤ R、キャリア CR 及びサンギヤ S はいずれも正方向に回転させられ、図 5 に示されるように、リングギヤ回転速度 NR、エンジン回転速度 NE 及び発電機回転速度 NG は、い

ずれも正の値を採る。また、前記リングギヤトルク  $T_R$  及び発電機トルク  $T_G$  は、プラネタリギヤユニット 13 の歯数によって決定されるトルク比でエンジントルク  $T_E$  を按（あん）分することによって得られるので、図 6 に示されるトルク線図上において、リングギヤトルク  $T_R$  と発電機トルク  $T_G$  とを加えたものがエンジントルク  $T_E$  になる。

#### 【0053】

図 7 は本発明の第 1 の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の概念図である。

#### 【0054】

図において、10 はケース、11 はエンジン（E/G）、13 はプラネタリギヤユニット、16 は発電機（G）、B は該発電機 16 のロータ 21 を固定するための発電機ブレーキ、25 は駆動モータ（M）、28 は前記発電機 16 を駆動するための発電機インバータとしてのインバータ、29 は前記駆動モータ 25 を駆動するための駆動モータインバータとしてのインバータ、37 は駆動輪、38 は発電機ロータ位置センサ、39 は駆動モータロータ位置センサ、43 はバッテリーである。前記インバータ 28、29 は電源スイッチ  $S_w$  を介してバッテリー 43 に接続され、該バッテリー 43 は前記電源スイッチ  $S_w$  がオンのときに直流の電流を前記インバータ 28、29 に供給する。

#### 【0055】

そして、該インバータ 28 の入口側に、インバータ 28 に印加される直流の電圧、すなわち、発電機インバータ電圧  $V_G$  を検出するために第 1 の直流電圧検出部としての発電機インバータ電圧センサ 75 が配設され、インバータ 28 に供給される直流の電流、すなわち、発電機インバータ電流  $I_G$  を検出するために第 1 の直流電流検出部としての発電機インバータ電流センサ 77 が配設される。また、前記インバータ 29 の入口側に、インバータ 29 に印加される直流の電圧、すなわち、駆動モータインバータ電圧  $V_M$  を検出するために第 2 の直流電圧検出部としての駆動モータインバータ電圧センサ 76 が配設され、インバータ 29 に供給される直流の電流、すなわち、駆動モータインバータ電流  $I_M$  を検出するために第 2 の直流電流検出部としての駆動モータインバータ電流センサ 78 が配設さ

れる。そして、前記発電機インバータ電圧  $V_G$  及び発電機インバータ電流  $I_G$  は、発電機制御装置 47 及び車両制御装置 51 に、駆動モータインバータ電圧  $V_M$  及び駆動モータインバータ電流  $I_M$  は、駆動モータ制御装置 49 及び車両制御装置 51 に送られる。なお、前記バッテリー 43 とインバータ 28、29 との間に平滑用のコンデンサ  $C$  が接続される。

#### 【0056】

また、前記車両制御装置 51 は、図示されない CPU、記録装置等から成り、ハイブリッド型車両駆動装置の全体の制御を行い、各種のプログラム、データ等に基づいてコンピュータとして機能する。前記車両制御装置 51 は、エンジン制御装置 46、発電機制御装置 47 及び駆動モータ制御装置 49 と接続される。そして、前記エンジン制御装置 46 は、図示されない CPU、記録装置等から成り、エンジン 11 の制御を行うために、スロットル開度  $\theta$ 、バルブタイミング等の指示信号をエンジン 11 に送る。また、前記発電機制御装置 47 は、図示されない CPU、記録装置等から成り、前記発電機 16 の制御を行うために、駆動信号  $SG1$  をインバータ 28 に送る。そして、駆動モータ制御装置 49 は、図示されない CPU、記録装置等から成り、前記駆動モータ 25 の制御を行うために、駆動信号  $SG2$  をインバータ 29 に送る。なお、前記エンジン制御装置 46、発電機制御装置 47 及び駆動モータ制御装置 49 によって車両制御装置 51 より下位に位置する第 1 の制御装置が、前記車両制御装置 51 によって、エンジン制御装置 46、発電機制御装置 47 及び駆動モータ制御装置 49 より上位に位置する第 2 の制御装置が構成される。また、エンジン制御装置 46、発電機制御装置 47 及び駆動モータ制御装置 49 も各種のプログラム、データ等に基づいてコンピュータとして機能する。

#### 【0057】

前記インバータ 28 は、駆動信号  $SG1$  に従って駆動され、力行時にバッテリー 43 から直流の電流を受けて、各相の電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$ 、 $I_{GW}$  を発生させ、各相の電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$ 、 $I_{GW}$  を発電機 16 に供給し、回生時に発電機 16 から各相の電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$ 、 $I_{GW}$  を受けて、直流の電流を発生させ、バッテリー 43 に供給する。

## 【0058】

また、前記インバータ 29 は、駆動信号 SG2 に従って駆動され、力行時にバッテリー 43 から直流の電流を受けて、各相の電流 IMU、IMV、IMW を発生させ、各相の電流 IMU、IMV、IMW を駆動モータ 25 に供給し、回生時に駆動モータ 25 から各相の電流 IMU、IMV、IMW を受けて、直流の電流を発生させ、バッテリー 43 に供給する。

## 【0059】

そして、44 は前記バッテリー 43 の状態、すなわち、バッテリー状態としてのバッテリー残量 SOC を検出するバッテリー残量検出装置、52 はエンジン回転速度センサ、53 は選速操作手段としての図示されないシフトレバーの位置、すなわち、シフトポジション SP を検出するシフトポジションセンサ、54 はアクセルペダル、55 は該アクセルペダル 54 の位置（踏込量）、すなわち、アクセルペダル位置 AP を検出するアクセル操作検出部としてのアクセルスイッチ、59 は発電機ブレーキ B の油圧サーボ内の油の温度、すなわち、油温  $t_{mB}$  を検出する油温検出部としての油温センサ、61 は図示されない制動用のブレーキを効かせるためのブレーキペダル、62 は該ブレーキペダル 61 の位置（踏込量）、すなわち、ブレーキペダル位置 BP を検出するブレーキ操作検出部としてのブレーキスイッチ、63 はエンジン 11 の温度  $t_{mE}$  を検出するエンジン温度センサ、64 は発電機 16 の温度、例えば、コイル 23 の温度  $t_{mG}$  を検出する発電機温度センサ、65 は駆動モータ 25 の温度、例えば、コイル 42 の温度  $t_{mM}$  を検出する駆動モータ温度センサである。

## 【0060】

また、66～69 はそれぞれ各相の電流 IGU、IGV、IMU、IMV を検出する交流電流検出部としての電流センサ、72 は前記バッテリー状態としてのバッテリー電圧 VB を検出するバッテリー 43 用の電圧検出部としてのバッテリー電圧センサである。前記バッテリー電圧 VB 及びバッテリー残量 SOC は、発電機制御装置 47、駆動モータ制御装置 49 及び車両制御装置 51 に送られる。また、バッテリー状態として、バッテリー電流、バッテリー温度等を検出することもできる。なお、バッテリー残量検出装置 44、バッテリー電圧センサ 72、図示されないバッテリー電

流センサ、図示されないバッテリー温度センサ等によってバッテリー状態検出部が構成される。また、検出された電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$  は発電機制御装置 47 及び車両制御装置 51 に、電流  $I_{MU}$ 、 $I_{MV}$  は駆動モータ制御装置 49 及び車両制御装置 51 に送られる。

#### 【0061】

前記車両制御装置 51 は、前記エンジン制御装置 46 にエンジン制御信号を送り、エンジン制御装置 46 によってエンジン 11 の駆動・停止を設定させる。また、前記車両制御装置 51 の図示されない車速算出処理手段は、車速算出処理を行い、駆動モータロータ位置  $\theta_M$  の変化率  $\Delta \theta_M$  を算出し、該変化率  $\Delta \theta_M$ 、及び前記出力軸 26 (図 3) から駆動輪 37 までのトルク伝達系におけるギヤ比  $\gamma_V$  に基づいて車速  $V$  を算出する。

#### 【0062】

そして、車両制御装置 51 は、エンジン回転速度  $NE$  の目標値を表すエンジン目標回転速度  $NE^*$ 、発電機トルク  $TG$  の目標値を表す発電機目標トルク  $TG^*$ 、及び駆動モータトルク  $TM$  の目標値を表す駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を決定してエンジン制御装置 46、発電機制御装置 47 及び駆動モータ制御装置 49 にそれぞれ送り、前記発電機制御装置 47 は発電機回転速度  $NG$  の目標値を表す発電機目標回転速度  $NG^*$ 、前記駆動モータ制御装置 49 は駆動モータトルク  $TM$  の補正值を表す駆動モータトルク補正值  $\delta TM$  を設定する。なお、前記エンジン目標回転速度  $NE^*$ 、発電機目標トルク  $TG^*$ 、駆動モータ目標トルク  $TM^*$  等によって制御指令値が構成される。

#### 【0063】

また、前記発電機制御装置 47 の図示されない発電機回転速度算出処理手段は、発電機回転速度算出処理を行い、前記発電機ロータ位置  $\theta_G$  を読み込み、該発電機ロータ位置  $\theta_G$  の変化率  $\Delta \theta_G$  を算出することによって発電機回転速度  $NG$  を算出する。

#### 【0064】

そして、前記駆動モータ制御装置 49 の図示されない駆動モータ回転速度算出処理手段は、駆動モータ回転速度算出処理を行い、前記駆動モータロータ位置  $\theta$



Mを読み込み、該駆動モータロータ位置 $\theta M$ の変化率 $\Delta \theta M$ を算出することによって駆動モータ25の回転速度、すなわち、駆動モータ回転速度NMを算出する。

#### 【0065】

なお、前記発電機ロータ位置 $\theta G$ と発電機回転速度NGとは互いに比例し、駆動モータロータ位置 $\theta M$ と駆動モータ回転速度NMと車速Vとは互いに比例するので、発電機ロータ位置センサ38及び前記発電機回転速度算出処理手段を、発電機回転速度NGを検出する回転速度検出部として機能させたり、駆動モータロータ位置センサ39及び前記駆動モータ回転速度算出処理手段を、駆動モータ回転速度NMを検出する回転速度検出部として機能させたり、駆動モータロータ位置センサ39及び前記車速算出処理手段を、車速Vを検出する車速検出部として機能させたりすることもできる。

#### 【0066】

本実施の形態においては、前記エンジン回転速度センサ52によってエンジン回転速度NEを検出するようになっているが、エンジン回転速度NEをエンジン制御装置46において算出することができる。また、本実施の形態において、車速Vは前記車速算出処理手段によって駆動モータロータ位置 $\theta M$ に基づいて算出されるようになっているが、リングギヤ回転速度NRを検出し、該リングギヤ回転速度NRに基づいて車速Vを算出したり、駆動輪37の回転速度、すなわち、駆動輪回転速度に基づいて車速Vを算出したりすることもできる。その場合、車速検出部として、リングギヤ回転速度センサ、駆動輪回転速度センサ等が配設される。

#### 【0067】

次に、前記構成のハイブリッド型車両駆動制御装置の動作について説明する。

#### 【0068】

図8は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第1のメインフローチャート、図9は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第2のメインフローチャート、図10は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置

の動作を示す第3のメインフローチャート、図11は本発明の第1の実施の形態における第1の車両要求トルクマップを示す図、図12は本発明の第1の実施の形態における第2の車両要求トルクマップを示す図、図13は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図、図14は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン駆動領域マップを示す図、図15は本発明の第1の実施の形態における発電機ブレーキを係合させたときの速度線図、図16は車速が急激に低くなったときの速度線図である。なお、図11、12及び14において、横軸に車速 $V$ を、縦軸に車両要求トルク $TO^*$ を、図13において、横軸にエンジン回転速度 $NE$ を、縦軸にエンジントルク $TE$ を採ってある。

#### 【0069】

まず、車両制御装置51（図7）の図示されない初期化处理手段は、初期化处理を行って各種の変量を初期値にする。次に、前記車両制御装置51は、アクセルスイッチ55からアクセルペダル位置 $AP$ を、ブレーキスイッチ62からブレーキペダル位置 $BP$ を読み込む。そして、前記車速算出処理手段は、駆動モータロータ位置 $\theta M$ を読み込み、該駆動モータロータ位置 $\theta M$ の変化率 $\Delta \theta M$ を算出し、該変化率 $\Delta \theta M$ 及び前記ギヤ比 $\gamma V$ に基づいて車速 $V$ を算出する。

#### 【0070】

続いて、前記車両制御装置51の図示されない車両要求トルク決定処理手段は、車両要求トルク決定処理を行い、アクセルペダル54が踏み込まれた場合、前記車両制御装置51の記録装置に記録された図11の第1の車両要求トルクマップを参照し、ブレーキペダル61が踏み込まれた場合、前記記録装置に記録された図12の第2の車両要求トルクマップを参照して、車速 $V$ 及びアクセルペダル位置 $AP$ 又はブレーキペダル位置 $BP$ に対応させてあらかじめ設定された、ハイブリッド型車両を走行させるのに必要な車両要求トルク $TO^*$ を決定する。

#### 【0071】

続いて、前記車両制御装置51は、車両要求トルク $TO^*$ があらかじめ駆動モータ25の定格として設定されている駆動モータ最大トルク $TM_{max}$ より大きいかどうかを判断する。車両要求トルク $TO^*$ が駆動モータ最大トルク $TM_{max}$ より大きい場合、前記車両制御装置51はエンジン11が停止中であるかどうか

かを判断し、エンジン 11 が停止中である場合、車両制御装置 51 の図示されない急加速制御処理手段は、急加速制御処理を行い、駆動モータ 25 及び発電機 16 を駆動してハイブリッド型車両を走行させる。

#### 【0072】

また、車両要求トルク  $TO^*$  が駆動モータ最大トルク  $TM_{max}$  以下である場合、及び車両要求トルク  $TO^*$  が駆動モータ最大トルク  $TM_{max}$  より大きく、かつ、エンジン 11 が駆動中である場合、前記車両制御装置 51 の図示されない運転者要求出力算出処理手段は、運転者要求出力算出処理を行い、前記車両要求トルク  $TO^*$  と車速  $V$  とを乗算することによって、運転者要求出力  $PD$

$$PD = TO^* \cdot V$$

を算出する。

#### 【0073】

次に、前記車両制御装置 51 の図示されないバッテリー充放電要求出力算出処理手段は、バッテリー充放電要求出力算出処理を行い、前記バッテリー残量検出装置 44 からバッテリー残量  $SOC$  を読み込み、該バッテリー残量  $SOC$  に基づいてバッテリー充放電要求出力  $PB$  を算出する。

#### 【0074】

続いて、前記車両制御装置 51 の図示されない車両要求出力算出処理手段は、車両要求出力算出処理を行い、前記運転者要求出力  $PD$  とバッテリー充放電要求出力  $PB$  とを加算することによって、車両要求出力  $PO$

$$PO = PD + PB$$

を算出する。

#### 【0075】

次に、前記車両制御装置 51 の図示されないエンジン目標運転状態設定処理手段は、エンジン目標運転状態設定処理を行い、前記車両制御装置 51 の記録装置に記録された図 13 のエンジン目標運転状態マップを参照し、前記車両要求出力  $PO$  を表す線  $PO1$ 、 $PO2$ 、…と、各アクセルペダル位置  $AP1 \sim AP6$  におけるエンジン 11 の効率が最も高くなる最適燃費曲線  $L$  とが交差するポイント  $A1 \sim A3$ 、 $Am$  を、エンジン目標運転状態であるエンジン 11 の運転ポイントと

して決定し、該運転ポイントにおけるエンジントルク  $TE1 \sim TE3$ 、 $TEm$  をエンジントルク  $TE$  の目標値を表すエンジン目標トルク  $TE^*$  として決定し、前記運転ポイントにおけるエンジン回転速度  $NE1 \sim NE3$ 、 $NEm$  をエンジン目標回転速度  $NE^*$  として決定し、該エンジン目標回転速度  $NE^*$  をエンジン制御装置 46 に送る。

#### 【0076】

そして、該エンジン制御装置 46 は、エンジン制御装置 46 の記録装置に記録された図 14 のエンジン駆動領域マップを参照して、エンジン 11 が駆動領域  $AR1$  に置かれているかどうかを判断する。図 14 において、 $AR1$  はエンジン 11 が駆動される駆動領域、 $AR2$  はエンジン 11 の駆動が停止させられる停止領域、 $AR3$  はヒステリシス領域である。また、 $LE1$  は停止させられているエンジン 11 が駆動されるライン、 $LE2$  は駆動されているエンジン 11 の駆動が停止させられるラインである。なお、前記ライン  $LE1$  は、バッテリー残量  $SOC$  が大きいほど図 14 の右方に移動させられ、駆動領域  $AR1$  が狭くされ、バッテリー残量  $SOC$  が小さいほど図 14 の左方に移動させられ、駆動領域  $AR1$  が広くされる。

#### 【0077】

そして、エンジン 11 が駆動領域  $AR1$  に置かれているにもかかわらず、エンジン 11 が駆動されていない場合、エンジン制御装置 46 の図示されないエンジン始動制御処理手段は、エンジン始動制御処理を行い、エンジン 11 を始動する。また、エンジン 11 が駆動領域  $AR1$  に置かれていないにもかかわらず、エンジン 11 が駆動されている場合、エンジン制御装置 46 の図示されないエンジン停止制御処理手段は、エンジン停止制御処理を行い、エンジン 11 の駆動を停止させる。そして、エンジン 11 が駆動領域  $AR1$  に置かれておらず、エンジン 11 が停止させられている場合、前記車両制御装置 51 の図示されない駆動モータ目標トルク算出処理手段は、駆動モータ目標トルク算出処理を行い、前記車両要求トルク  $TO^*$  を駆動モータ目標トルク  $TM^*$  として算出するとともに決定し、該駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を駆動モータ制御装置 49 に送る。駆動モータ制御装置 49 の図示されない駆動モータ制御処理手段は、駆動モータ制御処理を行

い、駆動モータ 25 のトルク制御を行う。

【0078】

また、エンジン 11 が駆動領域 AR1 に置かれていて、かつ、エンジン 11 が駆動されている場合、エンジン制御装置 46 の図示されないエンジン制御処理手段は、エンジン制御処理を行い、所定の方法でエンジン 11 の制御を行う。

【0079】

次に、発電機制御装置 47 の図示されない発電機目標回転速度算出処理手段は、発電機目標回転速度算出処理を行い、具体的には、駆動モータロータ位置センサ 39 から駆動モータロータ位置  $\theta M$  を読み込み、該駆動モータロータ位置  $\theta M$ 、及び出力軸 26 (図 3) からリングギヤ R までのギヤ比  $\gamma R$  に基づいてリングギヤ回転速度 NR を算出するとともに、エンジン目標運転状態設定処理において決定されたエンジン目標回転速度  $NE^*$  を読み込み、リングギヤ回転速度 NR 及びエンジン目標回転速度  $NE^*$  に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度  $NG^*$  を算出し、決定する。

【0080】

ところで、前記構成のハイブリッド型車両をモータ・エンジン駆動モードで走行させているときに、発電機回転速度 NG が低い場合、消費電力が大きくなり、発電機 16 の発電効率が低くなるとともに、ハイブリッド型車両の燃費がその分悪くなってしまう。そこで、前記発電機制御装置 47 の図示されない係合条件判定処理手段は、係合条件判定処理を行い、発電機回転速度 NG の絶対値が所定の回転速度より小さい等の所定の係合条件が成立したかどうかを判断する。

【0081】

そして、発電機制御装置 47 は、係合条件が成立した場合、発電機ブレーキ B が係合させられているかどうかを判断する。また、発電機ブレーキ B が係合させられていない場合、発電機制御装置 47 の図示されない発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機ブレーキ係合制御処理を行い、発電機ブレーキ B の係合を要求する発電機ブレーキ係合要求を表すブレーキ信号をオンにし、ブレーキソレノイドをオンにし、油圧サーボにブレーキ油圧  $Pb$  を供給して、発電機ブレーキ B を係合させる。その結果、図 15 に示されるように、リングギヤ回転速度 NR 及

びエンジン回転速度  $N_E$  が所定の値を採るのに対して発電機回転速度  $N_G$  が零 (0) にされる。

#### 【0082】

一方、係合条件が成立しない場合、発電機制御装置 47 は発電機ブレーキ B が解放されているかどうかを判断する。そして、該発電機ブレーキ B が解放されている場合、前記発電機制御装置 47 の図示されない発電機回転速度制御処理手段は、発電機回転速度制御処理を行い、発電機回転速度  $N_G$  に基づいて発電機 16 のトルク制御を行う。また、前記発電機ブレーキ B が解放されていない場合、前記発電機制御装置 47 の図示されない発電機ブレーキ解放制御処理手段は、発電機ブレーキ解放制御処理を行い、前記ブレーキ信号をオフにし、ブレーキソレノイドをオフにし、前記油圧サーボからブレーキ油圧  $P_b$  をドレーンして発電機ブレーキ B を解放する。

#### 【0083】

ところで、前記発電機回転速度制御処理において、発電機目標トルク  $T_G^*$  が読み込まれ、該発電機目標トルク  $T_G^*$  及び発電機回転速度  $N_G$  に基づいて発電機 16 のトルク制御が行われ、所定の発電機トルク  $T_G$  が発生させられると、前述されたように、エンジントルク  $T_E$ 、リングギヤトルク  $T_R$  及び発電機トルク  $T_G$  は互いに反力を受け合うので、発電機トルク  $T_G$  がリングギヤトルク  $T_R$  に変換されてリングギヤ R から出力される。

#### 【0084】

そして、リングギヤトルク  $T_R$  がリングギヤ R から出力されるのに伴って、発電機回転速度  $N_G$  が変動し、前記リングギヤトルク  $T_R$  が変動すると、変動したリングギヤトルク  $T_R$  が駆動輪 37 に伝達され、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下してしまう。そこで、発電機回転速度  $N_G$  の変動に伴う発電機 16 のイナーシャ (ロータ 21 及びロータ軸のイナーシャ) 分のトルクを見込んでリングギヤトルク  $T_R$  を算出するようにしている。

#### 【0085】

そのために、前記車両制御装置 51 の図示されないリングギヤトルク算出処理手段は、リングギヤトルク算出処理を行い、前記発電機目標トルク  $T_G^*$ 、及び

サンギヤ S の歯数に対するリングギヤ R の歯数の比に基づいてリングギヤトルク  $T_R$  を算出する。

# 【0086】

すなわち、発電機 16 のイナーシャを  $I_{NG}$  とし、発電機 16 の角加速度（回転変化率）を  $\alpha_G$  としたとき、サンギヤ S に加わるトルク、すなわち、サンギヤトルク  $T_S$  は、発電機目標トルク  $T_G^*$  にイナーシャ  $I_{NG}$  分のトルク等価成分（イナーシャトルク） $T_{GI}$

$$T_{GI} = I_{NG} \cdot \alpha_G$$

を加算することによって得られ、

$$\begin{aligned} T_S &= T_G^* + T_{GI} \\ &= T_G^* + I_{NG} \cdot \alpha_G \end{aligned} \quad \dots\dots (3)$$

になる。なお、前記トルク等価成分  $T_{GI}$  は、通常、ハイブリッド型車両の加速中は加速方向に対して負の値を、ハイブリッド型車両の減速中は加速方向に対して正の値を採る。また、角加速度  $\alpha_G$  は、発電機回転速度  $N_G$  を微分することによって算出される。

# 【0087】

そして、リングギヤ R の歯数がサンギヤ S の歯数の  $\rho$  倍であるとする、リングギヤトルク  $T_R$  は、サンギヤトルク  $T_S$  の  $\rho$  倍であるので、

$$\begin{aligned} T_R &= \rho \cdot T_S \\ &= \rho \cdot (T_G^* + T_{GI}) \\ &= \rho \cdot (T_G^* + I_{NG} \cdot \alpha_G) \end{aligned} \quad \dots\dots (4)$$

になる。このように、発電機目標トルク  $T_G^*$  及びトルク等価成分  $T_{GI}$  からリングギヤトルク  $T_R$  を算出することができる。

# 【0088】

そこで、前記駆動モータ制御装置 49 の図示されない駆動軸トルク推定処理手段は、駆動軸トルク推定処理を行い、前記発電機目標トルク  $T_G^*$  及びトルク等価成分  $T_{GI}$  に基づいて出力軸 26 におけるトルク、すなわち、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定する。すなわち、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記リングギヤトルク  $T_R$ 、及びリングギヤ R の歯数に対する第 2 のカウンタドライブギ

ヤ 27 の歯数の比に基づいて駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、算出する。

【0089】

なお、発電機ブレーキ B が係合させられる際に、発電機目標トルク  $T_G^*$  は零にされるので、リングギヤトルク  $T_R$  はエンジントルク  $T_E$  と比例関係になる。そこで、発電機ブレーキ B が係合させられる際に、前記駆動軸トルク推定処理手段は、エンジン制御装置 46 からエンジントルク  $T_E$  を読み込み、前記トルク関係式によって、エンジントルク  $T_E$  に基づいてリングギヤトルク  $T_R$  を算出し、該リングギヤトルク  $T_R$ 、及びリングギヤ R の歯数に対する第 2 のカウンタドライブギヤ 27 の歯数の比に基づいて前記駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定する。

【0090】

続いて、前記駆動モータ目標トルク算出処理手段は、駆動モータ目標トルク算出処理を行い、前記車両要求トルク  $T_O^*$  から、前記駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を減算することによって、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  では過不足する分を駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  として算出し、決定する。

【0091】

そして、前記駆動モータ制御処理手段は、駆動モータ制御処理を行い、決定された駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  に基づいて駆動モータ 25 のトルク制御を行い、駆動モータトルク  $T_M$  を制御する。

【0092】

ところで、例えば、発電機ブレーキ B が係合させられた状態でハイブリッド型車両を走行させているときに、運転者がブレーキペダル 61 を踏み込むと、車速  $V$  の低下に伴って前記リングギヤ回転速度  $N_R$  が低くなるが、このとき、エンジン目標回転速度  $N_E^*$  及び前記リングギヤ回転速度  $N_R$  に対応させて第 1 の回転速度  $N_{Gth1}$  以上の発電機目標回転速度  $N_G^*$  が発生させられ、発電機ブレーキ B が解放されるようになっている。

【0093】

ところが、発電機ブレーキ B が係合させられた状態でハイブリッド型車両を低速で走行させているときに、運転者が急にブレーキペダル 61 を踏み込むと、車速  $V$  が急激に低くなるが、このとき、発電機ブレーキ B が係合させられたまま前



記リングギヤ回転速度 $NR$ が低くなるので、キャリア $CR$ の回転速度もそれに伴って低くなり、キャリア $CR$ と連結されたエンジン $11$ に、停止させようとするトルクが加わり、エンジン $11$ がストール（エンスト）してしまうことがある。

#### 【0094】

すなわち、図16に示されるように、運転者が急にブレーキペダル61を踏み込むことによってリングギヤ回転速度 $NR$ が低くなると、発電機回転速度 $NG$ は零のままであるので、エンジン回転速度 $NE$ がその分低くなる。その結果、エンジン $11$ がストールしてしまうことがある。

#### 【0095】

そこで、前記発電機制御装置47の図示されない制動時解放制御処理手段は、制動時解放制御処理を行い、運転者によるブレーキペダル61の踏込態様による制動状態を判定し、判定結果によって発電機ブレーキ $B$ を解放するかどうかを決定し、発電機ブレーキ $B$ を解放するための時間、すなわち、解放時間を変化させるようにしている。

#### 【0096】

次に、図8～10のフローチャートについて説明する。

ステップS1 初期化処理を行う。

ステップS2 アクセルペダル位置 $AP$ 及びブレーキペダル位置 $BP$ を読み込む。

ステップS3 車速 $V$ を算出する。

ステップS4 車両要求トルク $TO^*$ を決定する。

ステップS5 車両要求トルク $TO^*$ が駆動モータ最大トルク $TM_{max}$ より大きいかどうかを判断する。車両要求トルク $TO^*$ が駆動モータ最大トルク $TM_{max}$ より大きい場合はステップS6に、車両要求トルク $TO^*$ が駆動モータ最大トルク $TM_{max}$ 以下である場合はステップS8に進む。

ステップS6 エンジン $11$ が停止中であるかどうかを判断する。エンジン $11$ が停止中である場合はステップS7に、停止中でない（駆動中である）場合はステップS8に進む。

ステップS7 急加速制御処理を行い、処理を終了する。

- ステップS8 運転者要求出力PDを算出する。
- ステップS9 バッテリ充放電要求出力PBを算出する。
- ステップS10 車両要求出力POを算出する。
- ステップS11 エンジン11の運転ポイントを決定する。
- ステップS12 エンジン11が駆動領域AR1に置かれているかどうかを判断する。エンジン11が駆動領域AR1に置かれている場合はステップS13に、駆動領域AR1に置かれていない場合はステップS14に進む。
- ステップS13 エンジン11が駆動されているかどうかを判断する。エンジン11が駆動されている場合はステップS17に、駆動されていない場合はステップS15に進む。
- ステップS14 エンジン11が駆動されているかどうかを判断する。エンジン11が駆動されている場合はステップS16に、駆動されていない場合はステップS28に進む。
- ステップS15 エンジン始動制御処理を行い、処理を終了する。
- ステップS16 エンジン停止制御処理を行い、処理を終了する。
- ステップS17 エンジン制御処理を行う。
- ステップS18 発電機目標回転速度 $NG^*$ を決定する。
- ステップS19 係合条件判定処理を行う。
- ステップS20 係合条件が成立したかどうかを判断する。係合条件が成立した場合はステップS22に、成立していない場合はステップS21に進む。
- ステップS21 発電機ブレーキBが解放されているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが解放されている場合はステップS26に、解放されていない場合はステップS25に進む。
- ステップS22 発電機ブレーキBが係合させられているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが係合させられている場合はステップS24に、係合させられていない場合はステップS23に進む。
- ステップS23 発電機ブレーキ係合制御処理を行い、処理を終了する。
- ステップS24 制動時解放制御処理を行い、処理を終了する。
- ステップS25 発電機ブレーキ解放制御処理を行い、処理を終了する。

ステップ S 2 6 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップ S 2 7 駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定する。

ステップ S 2 8 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定する。

ステップ S 2 9 駆動モータ制御処理を行い、処理を終了する。

#### 【0097】

次に、図 8 のステップ S 7 における急加速制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0098】

図 17 は本発明の第 1 の実施の形態における急加速制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0099】

まず、前記急加速制御処理手段は、車両要求トルク  $T_O^*$  を読み込むとともに、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  に駆動モータ最大トルク  $T_{Mmax}$  をセットする。続いて、前記車両制御装置 51 (図 7) の図示されない発電機目標トルク算出処理手段は、発電機目標トルク算出処理を行い、前記車両要求トルク  $T_O^*$  と駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  との差トルク  $\Delta T$  を算出し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  である駆動モータ最大トルク  $T_{Mmax}$  では不足する分を発電機目標トルク  $T_G^*$  として算出し、決定し、該発電機目標トルク  $T_G^*$  を発電機制御装置 47 に送る。

#### 【0100】

そして、前記駆動モータ制御処理手段は、駆動モータ制御処理を行い、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  で駆動モータ 25 のトルク制御を行う。また、前記発電機制御装置 47 の図示されない発電機トルク制御処理手段は、発電機トルク制御処理を行い、前記発電機目標トルク  $T_G^*$  に基づいて発電機 16 のトルク制御を行う。

#### 【0101】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 7-1 車両要求トルク  $T_O^*$  を読み込む。

ステップ S 7-2 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  に駆動モータ最大トルク  $T_{Mmax}$

a x をセットする。

ステップ S 7-3 発電機目標トルク  $TG^*$  を算出する。

ステップ S 7-4 駆動モータ制御処理を行う。

ステップ S 7-5 発電機トルク制御処理を行い、リターンする。

#### 【0102】

次に、図 10 のステップ S 29、及び図 17 のステップ S 7-4 における駆動モータ制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0103】

図 18 は本発明の第 1 の実施の形態における駆動モータ制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0104】

まず、駆動モータ制御処理手段は、駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を読み込む。続いて、前記駆動モータ回転速度算出処理手段は、駆動モータロータ位置  $\theta M$  を読み込み、該駆動モータロータ位置  $\theta M$  の変化率  $\Delta \theta M$  を算出することによって駆動モータ回転速度  $NM$  を算出する。そして、前記駆動モータ制御処理手段は、バッテリー電圧  $VB$  を読み込む。なお、駆動モータ回転速度  $NM$  及びバッテリー電圧  $VB$  によって実測値が構成される。

#### 【0105】

次に、前記駆動モータ制御処理手段は、前記駆動モータ目標トルク  $TM^*$ 、駆動モータ回転速度  $NM$  及びバッテリー電圧  $VB$  に基づいて、前記駆動モータ制御装置 49 (図 7) の記録装置に記録された駆動モータ制御用の電流指令値マップを参照し、d 軸電流指令値  $IMd^*$  及び q 軸電流指令値  $IMq^*$  を算出し、決定する。なお、d 軸電流指令値  $IMd^*$  及び q 軸電流指令値  $IMq^*$  によって、駆動モータ 25 用の交流電流指令値が構成される。

#### 【0106】

また、前記駆動モータ制御処理手段は、電流センサ 68、69 から電流  $IMU$ 、 $IMV$  を読み込むとともに、該電流  $IMU$ 、 $IMV$  に基づいて電流  $IMW$

$$IMW = IMU - IMV$$

を算出する。なお、電流  $IMW$  を電流  $IMU$ 、 $IMV$  と同様に電流センサによっ

て検出することもできる。

### 【0107】

続いて、前記駆動モータ制御処理手段の交流電流算出処理手段は、交流電流算出処理を行い、3相／2相変換を行い、電流 $I_M U$ 、 $I_M V$ 、 $I_M W$ を、交流の電流であるd軸電流 $I_M d$ 及びq軸電流 $I_M q$ に変換することによってd軸電流 $I_M d$ 及びq軸電流 $I_M q$ を算出する。そして、前記駆動モータ制御処理手段の交流電圧指令値算出処理手段は、交流電圧指令値算出処理を行い、前記d軸電流 $I_M d$ 及びq軸電流 $I_M q$ 、並びに前記d軸電流指令値 $I_M d^*$ 及びq軸電流指令値 $I_M q^*$ に基づいて、電圧指令値 $V_M d^*$ 、 $V_M q^*$ を算出する。また、前記駆動モータ制御処理手段は、2相／3相変換を行い、電圧指令値 $V_M d^*$ 、 $V_M q^*$ を電圧指令値 $V_M U^*$ 、 $V_M V^*$ 、 $V_M W^*$ に変換し、該電圧指令値 $V_M U^*$ 、 $V_M V^*$ 、 $V_M W^*$ に基づいてパルス幅変調信号 $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$ を算出し、該パルス幅変調信号 $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$ を前記駆動モータ制御装置49の図示されないドライブ処理手段に対して出力する。該ドライブ処理手段は、ドライブ処理を行い、パルス幅変調信号 $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$ に基づいて駆動信号 $S_G 2$ を前記インバータ29に送る。なお、電圧指令値 $V_M d^*$ 、 $V_M q^*$ によって、駆動モータ25用の交流電圧指令値が構成される。

### 【0108】

次に、フローチャートについて説明する。なお、この場合、ステップS27及びステップS7-4において同じ処理が行われるので、ステップS7-4について説明する。

ステップS7-4-1 駆動モータ目標トルク $T_M^*$ を読み込む。

ステップS7-4-2 駆動モータロータ位置 $\theta_M$ を読み込む。

ステップS7-4-3 駆動モータ回転速度 $N_M$ を算出する。

ステップS7-4-4 バッテリ電圧 $V_B$ を読み込む。

ステップS7-4-5 d軸電流指令値 $I_M d^*$ 及びq軸電流指令値 $I_M q^*$ を決定する。

ステップS7-4-6 電流 $I_M U$ 、 $I_M V$ を読み込む。

ステップS7-4-7 3相／2相変換を行う。

ステップ S7-4-8 電圧指令値  $VM_d^*$ 、 $VM_q^*$  を算出する。

ステップ S7-4-9 2相/3相変換を行う。

ステップ S7-4-10 パルス幅変調信号 SU、SV、SW を出力し、リターンする。

#### 【0109】

次に、図 17 のステップ S7-5 における発電機トルク制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0110】

図 19 は本発明の第 1 の実施の形態における発電機トルク制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0111】

まず、前記発電機トルク制御処理手段は、発電機目標トルク  $TG^*$  を読み込み、発電機ロータ位置  $\theta_G$  を読み込むとともに、該発電機ロータ位置  $\theta_G$  の変化率  $\Delta\theta_G$  を算出することによって発電機回転速度  $NG$  を算出し、続いて、バッテリー電圧  $VB$  を読み込む。なお、発電機回転速度  $NG$  及びバッテリー電圧  $VB$  によって実測値が構成される。次に、前記発電機トルク制御処理手段は、前記発電機目標トルク  $TG^*$ 、発電機回転速度  $NG$  及びバッテリー電圧  $VB$  に基づいて、前記発電機制御装置 47 (図 7) の記録装置に記録された発電機制御用の電流指令値マップを参照し、d 軸電流指令値  $IG_d^*$  及び q 軸電流指令値  $IG_q^*$  を算出し、決定する。なお、d 軸電流指令値  $IG_d^*$  及び q 軸電流指令値  $IG_q^*$  によって、発電機 16 用の交流電流指令値が構成される。

#### 【0112】

また、前記発電機トルク制御処理手段は、電流センサ 66、67 から電流  $IG_U$ 、 $IG_V$  を読み込むとともに、電流  $IG_U$ 、 $IG_V$  に基づいて電流  $IG_W$

$$IG_W = IG_U - IG_V$$

を算出する。なお、電流  $IG_W$  を電流  $IG_U$ 、 $IG_V$  と同様に電流センサによって検出することもできる。

#### 【0113】

続いて、前記発電機トルク制御処理手段の交流電流算出処理手段は、交流電流

算出処理を行い、3相／2相変換を行い、電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$ 、 $I_{GW}$  を d 軸電流  $I_{Gd}$  及び q 軸電流  $I_{Gq}$  に変換することによって、d 軸電流  $I_{Gd}$  及び q 軸電流  $I_{Gq}$  を算出する。そして、前記発電機トルク制御処理手段の交流電圧指令値算出処理手段は、交流電圧指令値算出処理を行い、前記 d 軸電流  $I_{Gd}$  及び q 軸電流  $I_{Gq}$ 、並びに前記 d 軸電流指令値  $I_{Gd}^*$  及び q 軸電流指令値  $I_{Gq}^*$  に基づいて、電圧指令値  $V_{Gd}^*$ 、 $V_{Gq}^*$  を算出する。また、前記発電機トルク制御処理手段は、2相／3相変換を行い、電圧指令値  $V_{Gd}^*$ 、 $V_{Gq}^*$  を電圧指令値  $V_{GU}^*$ 、 $V_{GV}^*$ 、 $V_{GW}^*$  に変換し、該電圧指令値  $V_{GU}^*$ 、 $V_{GV}^*$ 、 $V_{GW}^*$  に基づいてパルス幅変調信号  $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$  を算出し、該パルス幅変調信号  $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$  を発電機制御装置 47 の図示されないドライブ処理手段に出力する。該ドライブ処理手段は、ドライブ処理を行い、パルス幅変調信号  $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$  に基づいて駆動信号  $SG1$  を前記インバータ 28 に送る。なお、電圧指令値  $V_{Gd}^*$ 、 $V_{Gq}^*$  によって、発電機 16 用の交流電圧指令値が構成される。

#### 【0114】

次に、フローチャートについて説明する。

- ステップ S7-5-1 発電機目標トルク  $T_G^*$  を読み込む。
- ステップ S7-5-2 発電機ロータ位置  $\theta_G$  を読み込む。
- ステップ S7-5-3 発電機回転速度  $N_G$  を算出する。
- ステップ S7-5-4 バッテリ電圧  $V_B$  を読み込む。
- ステップ S7-5-5 d 軸電流指令値  $I_{Gd}^*$  及び q 軸電流指令値  $I_{Gq}^*$  を決定する。
- ステップ S7-5-6 電流  $I_{GU}$ 、 $I_{GV}$  を読み込む。
- ステップ S7-5-7 3相／2相変換を行う。
- ステップ S7-5-8 電圧指令値  $V_{Gd}^*$ 、 $V_{Gq}^*$  を算出する。
- ステップ S7-5-9 2相／3相変換を行う。
- ステップ S7-5-10 パルス幅変調信号  $S_U$ 、 $S_V$ 、 $S_W$  を出力し、リターンする。

#### 【0115】

次に、図 9 のステップ S 1 5 におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0116】

図 20 は本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0117】

まず、エンジン始動制御処理手段は、スロットル開度  $\theta$  を読み込み、スロットル開度  $\theta$  が零 [%] である場合に、前記車速算出処理手段によって算出された車速  $V$  を読み込み、かつ、エンジン目標運転状態設定処理において決定されたエンジン 11 (図 7) の運転ポイントを読み込む。

【0118】

続いて、前記発電機目標回転速度算出処理手段は、前述されたように、発電機目標回転速度算出処理を行い、駆動モータロータ位置  $\theta_M$  を読み込み、該駆動モータロータ位置  $\theta_M$  及び前記ギヤ比  $\gamma_R$  に基づいてリングギヤ回転速度  $N_R$  を算出するとともに、前記運転ポイントにおけるエンジン目標回転速度  $N_E^*$  を読み込み、リングギヤ回転速度  $N_R$  及びエンジン目標回転速度  $N_E^*$  に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度  $N_G^*$  を算出し、決定する。

【0119】

そして、前記エンジン制御装置 46 は、エンジン回転速度  $N_E$  とあらかじめ設定された始動回転速度  $N_{E\_th1}$  とを比較し、エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E\_th1}$  より高いかどうかを判断する。エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E\_th1}$  より高い場合、エンジン始動制御処理手段は、エンジン 11 において燃料噴射及び点火を行う。

【0120】

続いて、前記発電機回転速度制御処理手段は、発電機目標回転速度  $N_G^*$  に基づいて発電機回転速度制御処理を行い、発電機回転速度  $N_G$  を高くし、それに伴ってエンジン回転速度  $N_E$  を高くする。

【0121】

そして、前記駆動モータ制御装置 49 は、ステップ S 27 ~ S 29 において行



われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0122】

また、前記エンジン始動制御処理手段は、エンジン回転速度  $N_E$  がエンジン目標回転速度  $N_E^*$  になるようにスロットル開度  $\theta$  を調整する。次に、前記エンジン始動制御処理手段は、エンジン 11 が正常に駆動されているかどうかを判断するために、発電機トルク  $T_G$  が、エンジン 11 の始動に伴うモータリングトルク  $T_{E_{th}}$  より小さいかどうかを判断し、発電機トルク  $T_G$  がモータリングトルク  $T_{E_{th}}$  より小さい状態で所定時間が経過するのを待機する。

#### 【0123】

また、エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E_{th1}}$  以下である場合、前記発電機回転速度制御処理手段は、発電機目標回転速度  $N_G^*$  に基づいて発電機回転速度制御処理を行い、続いて、前記駆動モータ制御装置 49 は、ステップ S27～S29 において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0124】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S15-1 スロットル開度  $\theta$  が零 [%] であるかどうかを判断する。  
スロットル開度  $\theta$  が零 [%] である場合はステップ S15-3 に、零 [%] でない場合はステップ S15-2 に進む。

ステップ S15-2 スロットル開度  $\theta$  を零 [%] にし、ステップ S15-1 に戻る。

ステップ S15-3 車速  $V$  を読み込む。

ステップ S15-4 エンジン 11 の運転ポイントを読み込む。

ステップ S15-5 発電機目標回転速度  $N_G^*$  を決定する。

ステップ S15-6 エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E_{th1}}$  より高いかどうかを判断する。エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E_{th1}}$  より高い場合はステップ S15-11 に、エンジン回転速度  $N_E$  が始動回転速度  $N_{E_{th1}}$  以下である場合はステップ S15-7 に進む。

ステップ S15-7 発電機回転速度制御処理を行う。  
ステップ S15-8 駆動軸トルク  $T_R/OUT$  を推定する。  
ステップ S15-9 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定する。  
ステップ S15-10 駆動モータ制御処理を行い、ステップ 15-1 に戻る。  
ステップ S15-11 燃料噴射及び点火を行う。  
ステップ S15-12 発電機回転速度制御処理を行う。  
ステップ S15-13 駆動軸トルク  $T_R/OUT$  を推定する。  
ステップ S15-14 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定する。  
ステップ S15-15 駆動モータ制御処理を行う。  
ステップ S15-16 スロットル開度  $\theta$  を調整する。  
ステップ S15-17 発電機トルク  $T_G$  がモータリングトルク  $T_{Eth}$  より小さいかどうかを判断する。発電機トルク  $T_G$  がモータリングトルク  $T_{Eth}$  より小さい場合はステップ S15-18 に進み、発電機トルク  $T_G$  がモータリングトルク  $T_{Eth}$  以上である場合はステップ S15-11 に戻る。  
ステップ S15-18 所定時間が経過するのを待機し、経過するとリターンする。

#### 【0125】

次に、図 10 のステップ S26、及び図 20 のステップ S15-7、S15-12 における発電機回転速度制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0126】

図 21 は本発明の第 1 の実施の形態における発電機回転速度制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0127】

まず、前記発電機回転速度制御処理手段は、発電機目標回転速度  $N_G^*$  を読み込み、発電機回転速度  $N_G$  を読み込むとともに、発電機目標回転速度  $N_G^*$  と発電機回転速度  $N_G$  との差回転速度  $\Delta N_G$  に基づいて P I 制御を行い、発電機目標トルク  $T_G^*$  を算出する。この場合、差回転速度  $\Delta N_G$  が高いほど、発電機目標トルク  $T_G^*$  は大きくされ、正負も考慮される。

#### 【0128】

続いて、前記発電機トルク制御処理手段は、図 19 の発電機トルク制御処理を行い、発電機 16 (図 7) のトルク制御を行う。

#### 【0129】

次に、フローチャートについて説明する。なお、この場合、ステップ S 26、及びステップ S 15-7、S 15-12 において同じ処理が行われるので、ステップ S 15-7 について説明する。

ステップ S 15-7-1 発電機目標回転速度  $NG^*$  を読み込む。

ステップ S 15-7-2 発電機回転速度  $NG$  を読み込む。

ステップ S 15-7-3 発電機目標トルク  $TG^*$  を算出する。

ステップ S 15-7-4 発電機トルク制御処理を行い、リターンする。

#### 【0130】

次に、図 9 のステップ S 16 におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0131】

図 22 は本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0132】

まず、前記発電機制御装置 47 (図 7) は、発電機ブレーキ B が解放されているかどうかを判断する。発電機ブレーキ B が解放されておらず、係合させられている場合、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段は、発電機ブレーキ解放制御処理を行い、発電機ブレーキ B を解放する。

#### 【0133】

また、前記発電機ブレーキ B が解放されている場合、前記エンジン停止制御処理手段は、エンジン 11 における燃料噴射及び点火を停止させ、スロットル開度  $\theta$  を零 [%] にする。

#### 【0134】

続いて、前記エンジン停止制御処理手段は、前記リングギヤ回転速度  $NR$  を読み込み、該リングギヤ回転速度  $NR$  及びエンジン目標回転速度  $NE^*$  ( $0$  [rpm]) に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度  $NG^*$  を

決定する。そして、前記発電機制御装置 47 が図 21 の発電機回転速度制御処理を行った後、駆動モータ制御装置 49 は、ステップ S 27 ~ S 29 において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0135】

次に、前記発電機制御装置 47 は、エンジン回転速度  $N_E$  が停止回転速度  $N_{Eth2}$  以下であるかどうかを判断し、エンジン回転速度  $N_E$  が停止回転速度  $N_{Eth2}$  以下である場合、シャットダウン制御を開始し、発電機 16 に対するスイッチングを停止させ、発電機 16 の停止（シャットダウン）させる。

#### 【0136】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 16-1 発電機ブレーキ B が解放されているかどうかを判断する。  
発電機ブレーキ B が解放されている場合はステップ S 16-3 に、解放されていない場合はステップ S 16-2 に進む。

ステップ S 16-2 発電機ブレーキ解放制御処理を行う。

ステップ S 16-3 燃料噴射及び点火を停止させる。

ステップ S 16-4 スロットル開度  $\theta$  を零 [%] にする。

ステップ S 16-5 発電機目標回転速度  $N_G^*$  を決定する。

ステップ S 16-6 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップ S 16-7 駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定する。

ステップ S 16-8 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定する。

ステップ S 16-9 駆動モータ制御処理を行う。

ステップ S 16-10 エンジン回転速度  $N_E$  が停止回転速度  $N_{Eth2}$  以下であるかどうかを判断する。エンジン回転速度  $N_E$  が停止回転速度  $N_{Eth2}$  以下である場合はステップ S 16-11 に進み、エンジン回転速度  $N_E$  が停止回転速度  $N_{Eth2}$  より高い場合はステップ S 16-5 に戻る。

ステップ S 16-11 発電機 16 に対するスイッチングを停止させ、リターンする。

#### 【0137】

次に、図10のステップS19における係合条件判定処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0138】

図23は本発明の第1の実施の形態における係合条件判定処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0139】

まず、前記係合条件判定処理手段は、油温センサ59（図7）から油温  $t_{mB}$  を読み込み、油温  $t_{mB}$  が所定の範囲に収まるかどうか、すなわち、

$$R1 < t_{mB} < R2$$

であるかどうかを判断する。なお、 $R1$  は油温  $t_{mB}$  の下限値、 $R2$  は油温  $t_{mB}$  の上限値である。そして、油温  $t_{mB}$  が所定の範囲に収まる場合、前記係合条件判定処理手段は、リングギヤ回転速度  $NR$  及び発電機目標回転速度  $NG^*$  を読み込み、発電機ブレーキ  $B$  を係合させることによって、図15に示されるように発電機回転速度  $NG$  が零になったときのエンジン回転速度  $NE$ （以下「パラレルエンジン回転速度  $NE_p$ 」という。）を前記リングギヤ回転速度  $NR$  に基づいて算出する。

#### 【0140】

次に、前記係合条件判定処理手段は、パラレルエンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$ （例えば、1300 [rpm]）以上であるかどうかによって第1の条件が成立しているかどうかを判断し、発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第1の回転速度  $NG_{th1}$ （例えば、100 [rpm]）より小さいかどうかによって第2の条件が成立したかどうかを判断する。

#### 【0141】

そして、パラレルエンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  以上であり、発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第1の回転速度  $NG_{th1}$  より小さく、第1、第2の条件が成立する場合、係合条件判定処理手段は、係合条件が成立したと判定する。これに対して、パラレルエンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  より低い、又は発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第1の回転速度  $NG_{th1}$  以上であり、第1、第2の条件のうちの少なくとも一つが成立しない場合、係合条

件判定処理手段は、係合条件が成立しないと判定する。

#### 【0142】

このように、発電機目標回転速度  $NG^*$  が低く、その結果、発電機回転速度  $NG$  が低くても、平行エンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  より低い場合には、係合条件が成立せず、発電機ブレーキ  $B$  は係合させられない。したがって、発電機ブレーキ  $B$  を係合させるのに伴って、エンジン回転速度  $NE$  が閾値  $NE_{th3}$  より低くなるのを防止することができるので、エンジン 11 がストールするのを防止することができる。

#### 【0143】

なお、発電機ブレーキ  $B$  はブレーキ油圧  $P_b$  を高くすることによって係合させられるようになっているので、油温  $t_{mB}$  が低いほど係合が遅くなる。そこで、前記係合条件判定処理手段は、油温  $t_{mB}$  に対応させて閾値  $NE_{th3}$  及び第 1 の回転速度  $NG_{th1}$  を変化させ、油温  $t_{mB}$  が低いほど閾値  $NE_{th3}$  を高くすることによって、また、油温  $t_{mB}$  が低いほど第 1 の回転速度  $NG_{th1}$  を低くすることによって、エンジン 11 がストールするのを一層防止することができる。

#### 【0144】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S19-1 油温  $t_{mB}$  が所定の範囲に収まるかどうかを判断する。油温  $t_{mB}$  が所定の範囲に収まる場合はステップ S19-2 に、所定の範囲に収まらない場合はステップ S19-4 に進む。

ステップ S19-2 平行エンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  以上であるかどうかを判断する。平行エンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  以上である場合はステップ S19-3 に、平行エンジン回転速度  $NE_p$  が閾値  $NE_{th3}$  より低い場合はステップ S19-4 に進む。

ステップ S19-3 発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第 1 の回転速度  $NG_{th1}$  より小さいかどうかを判断する。発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第 1 の回転速度  $NG_{th1}$  より小さい場合はステップ S19-5 に、発電機目標回転速度  $NG^*$  の絶対値が第 1 の回転速度  $NG_{th1}$  以上である場合はステップ S

19-4に進む。

ステップS19-4 係合条件が成立しないと判定し、リターンする。

ステップS19-5 係合条件が成立したと判定し、リターンする。

#### 【0145】

次に、図10のステップS23における発電機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0146】

図24は本発明の第1の実施の形態における発電機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0147】

まず、係合条件が成立すると、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機目標回転速度 $NG^*$ に零[rpm]をセットし、図21の発電機回転速度制御処理によって発電機16(図7)の回転速度制御を開始する。続いて、駆動モータ制御装置49は、ステップS27~S29において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。この間、発電機トルク $TG$ は、一旦(いったん)小さくなった後、再び大きくなる。

#### 【0148】

ここで、本実施の形態において、車両が、例えば、加速中の状態にあり、発電機トルク $TG$ 及び発電機回転速度 $NG$ がいずれも負であり、エンジントルク $TE$ 及びエンジン回転速度 $NE$ が正である状態から発電機回転速度 $NG$ を零にする制御に移行する場合における発電機トルク $TG$ について説明しているが、これに限定されるものではなく、例えば、車両が定常走行中であり、発電機トルク $TG$ が負であり、発電機回転速度 $NG$ 、エンジントルク $TE$ 及びエンジン回転速度 $NE$ が正である状態から発電機回転速度 $NG$ を零にする制御に移行する場合において、発電機トルク $TG$ が、一旦大きくなった後、再び小さくなるような場合等を除外するものではない。

#### 【0149】

次に、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機回転速度 $NG$ の絶対値

が第2の回転速度 $NG_{th2}$ （例えば、100 [rpm]）より小さいかどうかを判断し、発電機回転速度 $NG$ の絶対値が第2の回転速度 $NG_{th2}$ より小さくなると、所定の係合時間が経過するのを待機し、係合時間が経過すると、発電機ブレーキ係合制御処理手段の係合処理手段は、係合処理を行い、ブレーキ信号をオンにし、ブレーキソレノイドをオンにし、油圧サーボにブレーキ油圧 $P_b$ を供給し、発電機ブレーキ $B$ を係合させ、発電機16の回転を機械的に停止させる。

#### 【0150】

このとき、発電機ブレーキ $B$ が係合される場合、ブレーキ油圧 $P_b$ が次第に高くされる。続いて、前記駆動モータ制御装置49は、ステップ $S_{27} \sim S_{29}$ において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0151】

そして、ブレーキソレノイドがオンにされてから所定時間 $T_f$ が経過すると、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、図19の発電機トルク制御処理によってトルク抜き制御を開始し、発電機トルク $TG$ を次第に小さくする。

#### 【0152】

なお、本実施の形態においては、この間、発電機目標回転速度 $NG^*$ に零 [rpm] がセットされ、 $PI$ 制御による発電機16の回転速度制御が行われる。該回転速度制御において、発電機回転速度 $NG$ が零 [rpm] に近づくにつれて、比例成分（ $P$ 成分）が小さくなり、発電機回転速度 $NG$ が零 [rpm] になり、比例成分が零になると、積分成分（ $I$ 成分）だけが残る。続いて、積分成分が所定の関数（例えば、変化率を制限する関数）で小さくされ、その結果、発電機トルク $TG$ は次第に小さくされる。

#### 【0153】

発電機トルク $TG$ を次第に小さくするために、発電機16の回転速度制御に代えて発電機16のトルク制御を行うこともできる。この場合、発電機目標トルク $TG^*$ が所定の関数で徐々に小さくされる。

#### 【0154】

そして、発電機トルク $TG$ の絶対値が閾値 $TG_{th1}$ より小さくなると、発電



機ブレーキ係合制御処理手段は、シャットダウン制御を開始し、発電機 16 に対するスイッチングを停止させ、発電機 16 を停止させる。

#### 【0155】

このように、発電機ブレーキ B が係合させられた後、発電機トルク T G が次第に小さくされるので、発電機ブレーキ B がエンジントルク T E を分担するのを遅らせることができる。したがって、発電機ブレーキ B を構成する薄板等の部品のバックラッシュが詰められる間に発電機回転速度 N G が高くなるのを抑制することができる。その結果、がた打ち音等の異音が発生したり、ステータ 22 (図 3) の図示されないエンドプレートが破損したりするのを防止することができるので、発電機ブレーキ B の耐久性が低下するのを防止することができる。

#### 【0156】

次に、フローチャートについて説明する。

- ステップ S 23-1 発電機目標回転速度  $N G^*$  に零 [rpm] をセットする。
- ステップ S 23-2 発電機回転速度制御処理を行う。
- ステップ S 23-3 駆動軸トルク T R / O U T を推定する。
- ステップ S 23-4 駆動モータ目標トルク  $T M^*$  を決定する。
- ステップ S 23-5 駆動モータ制御処理を行う。
- ステップ S 23-6 発電機回転速度 N G の絶対値が第 2 の回転速度  $N G_{th2}$  より小さいかどうかを判断する。発電機回転速度 N G の絶対値が第 2 の回転速度  $N G_{th2}$  より小さい場合はステップ S 23-7 に進み、発電機回転速度 N G の絶対値が第 2 の回転速度  $N G_{th2}$  以上である場合はステップ S 23-2 に戻る。
- ステップ S 23-7 係合時間が経過するのを待機し、経過するとステップ S 23-8 に進む。
- ステップ S 23-8 ブレーキソレノイドをオンにして発電機ブレーキ B を係合させる。
- ステップ S 23-9 駆動軸トルク T R / O U T を推定する。
- ステップ S 23-10 駆動モータ目標トルク  $T M^*$  を決定する。
- ステップ S 23-11 駆動モータ制御処理を行う。

ステップ S 23-12 所定時間  $T_f$  が経過したかどうかを判断する。所定時間  $T_f$  が経過した場合はステップ S 23-13 に進み、経過していない場合はステップ S 23-11 に戻る。

ステップ S 23-13 発電機 16 に対するスイッチングを停止させ、リターンする。

#### 【0157】

次に、図 10 のステップ S 25 及び図 22 のステップ S 16-2 における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0158】

図 25 は本発明の第 1 の実施の形態における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【0159】

前記発電機ブレーキ係合制御処理において、発電機ブレーキ B (図 7) が係合させられている間、所定のエンジントルク  $T_E$  が反力として発電機 16 のロータ 21 に加わるので、発電機ブレーキ B を単に解放すると、エンジントルク  $T_E$  がロータ 21 に伝達されるのに伴って、発電機トルク  $T_G$  及びエンジントルク  $T_E$  が大きく変化し、ショックが発生してしまう。そこで、発電機ブレーキ B の解放に伴って、発電機 16 に伝達されるエンジントルク  $T_E$  と逆の方向に同じ大きさの発電機トルク  $T_G$  を発生させるようにしている。

#### 【0160】

すなわち、前記エンジン制御装置 46 において、前記ロータ 21 に伝達されるエンジントルク  $T_E$  が推定又は算出され、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段の打消しトルク制御処理手段は、打消しトルク制御処理を行い、推定又は算出されたエンジントルク  $T_E$  に相当するトルク、すなわち、エンジントルク相当分を読み込み、該エンジントルク相当分を発電機目標トルク  $T_G^*$  としてセットする。続いて、前記打消しトルク制御処理手段は、図 19 の発電機トルク制御処理を行った後、駆動モータ制御装置 49 は、ステップ S 27~S 29 において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

## 【0161】

このように、打消しトルク制御処理が行われるので、発電機ブレーキBが解放されるのに伴って、エンジントルクTEがロータ21に伝達されても、発電機トルクTG及びエンジントルクTEが大きく変化することがなく、ショックが発生するのを防止することができる。

## 【0162】

そして、打消しトルク制御処理が開始された後、第1の解放時間が経過すると、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段の解放処理手段は、解放処理を行い、ブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキBを解放し、第2の解放時間が経過すると、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段の零回転制御処理手段は、零回転制御処理を行う。そのために、前記零回転制御処理手段は、発電機目標回転速度 $NG^*$ に零[rpm]をセットした後、図21の発電機回転速度制御処理を行う。続いて、第3の解放時間が経過すると、前記駆動モータ制御装置49は、ステップS27～S29において行われたように、駆動軸トルクTR/OUTを推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。なお、前記エンジントルク相当分は、エンジントルクTEに対する発電機トルクTGのトルク比を学習することによって推定又は算出される。

## 【0163】

次に、フローチャートについて説明する。なお、この場合、ステップS16-2及びステップS25において同じ処理が行われるので、ステップS25について説明する。

ステップS25-1 エンジントルク相当分を発電機目標トルク $TG^*$ としてセットする。

ステップS25-2 発電機トルク制御処理を行う。

ステップS25-3 駆動軸トルクTR/OUTを推定する。

ステップS25-4 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS25-5 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS25-6 第1の解放時間が経過したかどうかを判断する。第1の解放時間が経過した場合はステップS25-7に進み、経過していない場合はステ

ップ S 2 5 - 2 に戻る。

ステップ S 2 5 - 7 ブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキ B を解放する。

ステップ S 2 5 - 8 第 2 の解放時間が経過するのを待機し、経過するとステップ S 2 5 - 9 に進む。

ステップ S 2 5 - 9 発電機目標回転速度  $NG^*$  に零 [rpm] をセットする。

ステップ S 2 5 - 10 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップ S 2 5 - 11 第 3 の解放時間が経過したかどうかを判断する。第 3 の解放時間が経過した場合はステップ S 2 5 - 12 に進み、経過していない場合はステップ S 2 5 - 10 に戻る。

ステップ S 2 5 - 12 駆動軸トルク  $TR/OUT$  を推定する。

ステップ S 2 5 - 13 駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を決定する。

ステップ S 2 5 - 14 駆動モータ制御処理を行い、リターンする。

#### 【0164】

次に、図 10 のステップ S 2 4 における制動時解放制御処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0165】

図 26 は本発明の第 1 の実施の形態における制動時解放制御処理のサブルーチンを示す図、図 27 は本発明の第 1 の実施の形態における制動状態判定マップを示す図である。なお、図 27 において、横軸に時間  $T$  を、縦軸に駆動モータ回転速度  $NM$  を採っている。

#### 【0166】

この場合、前述されたように、前記制動時解放制御処理手段は、運転者によるブレーキペダル 61 (図 7) の踏込態様による制動状態を判定し、判定結果によって発電機ブレーキ B を解放するかどうかを決定するとともに、減速度に対応させて設定された態様で発電機ブレーキ B を解放する。なお、本実施の形態においては、減速度に対応させて設定された解放時間で前記発電機ブレーキ B を解放する。

#### 【0167】

そのために、前記制動時解放制御処理手段の制動状態判定処理手段 91 (図 1) は、制動状態判定処理を行い、駆動モータ回転速度 NM を読み込み、図 27 に示されるように、運転者がブレーキペダル 61 を踏み込んだときの減速度、本実施の形態においては、所定の時間 TB (例えば、8 [ms]) における駆動モータ回転速度 NM の変化量  $\delta NM$  を算出し、該変化量  $\delta NM$  とあらかじめ設定された第 1、第 2 の閾値  $\Delta NM_{th1}$ 、 $\Delta NM_{th2}$  ( $< \Delta NM_{th1}$ ) とを比較して制動状態を判定する。

#### 【0168】

すなわち、前記変化量  $\delta NM$  が、

$$\delta NM \geq \Delta NM_{th1}$$

のとき、急制動のうちの急速制動が行われたと判定し、

$$\Delta NM_{th1} > \delta NM \geq \Delta NM_{th2}$$

のとき、急制動のうちの准急速制動が行われたと判定し、

$$\Delta NM_{th2} > \delta NM$$

のとき、通常の制動が行われたと判定する。

#### 【0169】

また、通常に制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段は処理を終了し、発電機ブレーキ B を解放せず、係合されたままにする。そして、前記係合条件判定処理において係合条件が成立しなくなると、制動時解放制御処理手段は、通常の発電機ブレーキ解放制御処理を選択し、発電機ブレーキ解放制御処理を行う。

#### 【0170】

また、急制動が行われた場合、前記制動時解放制御処理手段は、減速度に対応させて異ならせて設定された解放処理、本実施の形態においては、准急速解放処理及び急速解放処理を選択し、異ならせて設定された解放スケジュールに従って発電機ブレーキ B を解放する。すなわち、急制動のうちの准急速制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段の准急速解放処理手段は、准急速解放処理を行い、発電機ブレーキ B を急速に解放し、急制動のうちの急速制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段の急速解放処理手段は、急速解放処理を行い、発電機ブレーキ B を極めて急速に解放する。この場合、准急速解放処理手段及び急速解放

処理手段によって解放制御処理手段 92 が構成される。

#### 【0171】

なお、本実施の形態においては、減速度として、所定の時間  $T_B$  における駆動モータ回転速度  $N_M$  の変化量  $\delta N_M$  を算出するようになっているが、減速度として、所定の回転体の回転速度、例えば、所定の時間におけるエンジン回転速度  $N_E$  の変化量  $\delta N_E$ 、所定の時間における発電機ロータ位置  $\theta_G$  の変化量  $\delta \theta_G$ 、所定の時間における駆動モータロータ位置  $\theta_M$  の変化量  $\delta \theta_M$  を算出することもできる。また、エンジン 11 から駆動輪 37 までの間の回転部分と対向させて回転速度検出部として回転速度センサを配設し、所定の時間における前記回転センサによって検出された回転速度の変化量を算出することもできる。さらに、ブレーキペダル位置  $B_P$  を検出し、該ブレーキペダル位置  $B_P$  を微分することによってブレーキペダル 61 の踏込速度を減速度として算出したり、ABS（アンチロックブレーキシステム）に使用されるブレーキセンサのセンサ出力の変化量を減速度として算出したりすることもできる。

#### 【0172】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S24-1 制動状態判定処理を行う。

ステップ S24-2 急速制動が行われたかどうかを判断する。急速制動が行われた場合はステップ S24-5 に、行われていない場合はステップ S24-3 に進む。

ステップ S24-3 准速急制動が行われたかどうかを判断する。准急速制動が行われた場合はステップ S24-4 に進み、行われていない場合はリターンする。

ステップ S24-4 准急速解放処理を行い、リターンする。

ステップ S24-5 急速解放処理を行い、リターンする。

#### 【0173】

次に、図 26 のステップ S24-4 における准急速解放処理、並びに図 26 のステップ S24-5 における急速解放処理のサブルーチンについて説明する。

#### 【0174】

図 2 8 は本発明の第 1 の実施の形態における通常の発電機ブレーキ解放制御処理の動作を示すタイムチャート、図 2 9 は本発明の第 1 の実施の形態における解放スケジュールマップを示す図、図 3 0 は本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理のサブルーチンを示す図、図 3 1 は本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理の動作を示すタイムチャート、図 3 2 は本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理のサブルーチンを示す図、図 3 3 は本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理の動作を示すタイムチャート、図 3 4 は本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理及び急速解放処理において発電機ブレーキを解放したときの速度線図、図 3 5 は本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理において発電機ブレーキを解放したときのハイブリッド型車両駆動装置の動作を示すタイムチャートである。

#### 【 0 1 7 5 】

まず、図 2 8 に従って通常の発電機ブレーキ解放制御処理の動作について説明する。この場合、該発電機ブレーキ解放制御処理を、准急速解放処理及び急速解放処理に対して、通常解放処理とし、発電機ブレーキ解放制御処理手段を、准急速解放処理手段及び急速解放処理手段に対して、通常解放処理手段として説明する。

#### 【 0 1 7 6 】

前述されたように、通常解放処理において、シャットダウン制御（CNT1）が行われているときに、タイミング  $t_{11}$  でブレーキ信号がオフになると、前記エンジン制御装置 4 6（図 7）において、前記ロータ 2 1 に伝達されるエンジントルク  $T_E$  が推定又は算出され、前記通常解放処理手段の打消しトルク制御処理手段は、打消しトルク制御処理を行い、エンジントルク相当分を読み込み、該エンジントルク相当分を発電機目標トルク  $T_G^*$  としてセットする。そして、前記打消しトルク制御処理手段は、図 1 9 の発電機トルク制御処理によって打消トルク制御（CNT2）を行い、所定の発電機トルク  $T_G$  を発生させた後、駆動モータ制御装置 4 9 は、ステップ S 2 7 ～ S 2 9 において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

## 【0177】

次に、前記通常解放処理手段は、図29の解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第1の解放時間  $T_{n1}$  を読み込み、タイミング  $t_{11}$  から第1の解放時間  $T_{n1}$  が経過すると、前記通常解放処理手段の解放処理手段は、タイミング  $t_{12}$  でブレーキソレノイドをオフにして、油圧サーボからブレーキ油圧  $P_b$  をドレーンし、発電機ブレーキ  $B$  を解放する。また、前記通常解放処理手段の零回転制御処理手段は、零回転制御処理を行い、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第2の解放時間  $T_{n2}$  を読み込み、タイミング  $t_{11}$  から第2の解放時間  $T_{n2}$  が経過すると、タイミング  $t_{13}$ （本実施の形態においては、便宜上タイミング  $t_{12}$  と  $t_{13}$  とは同じに設定される。）で発電機目標回転速度  $NG^*$  に零  $[rpm]$  をセットし、図21の発電機回転速度制御処理によって零回転制御（CNT3）を行う。

## 【0178】

そして、前記通常解放処理手段は、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第3の解放時間  $T_{n3}$  を読み込み、タイミング  $t_{13}$  から第3の解放時間  $T_{n3}$  が経過すると、タイミング  $t_{14}$  で図21の発電機回転速度制御処理によって回転速度制御（CNT4）を開始し、ステップ  $S27 \sim S29$  において行われたように、駆動軸トルク  $TR/OUT$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。なお、図29に示されていない油温  $t_{mB}$  についての各時間は線形補間することによって求められる。

## 【0179】

この場合、通常解放処理においては、打消しトルク制御処理によって発電機16がエンジントルク  $TE$  を受けた後に発電機ブレーキ  $B$  が解放されることになる。したがって、仮に、発電機ブレーキ  $B$  が急激に解放されても、発電機16は既にエンジントルク  $TE$  を受けているので、エンジン11が吹き上がるのを防止することができる。その結果、ハイブリッド型車両の走行フィーリングを低下させることがなくなる。

## 【0180】

ところで、発電機ブレーキ  $B$  は、ブレーキ油圧  $P_b$  を低くすることによって解



放されるようになっているので、油温  $t_{mB}$  が低いほど解放が遅くなり、油温  $t_{mB}$  が高いほど解放が早くなる。そこで、前記解放スケジュールマップに示されるように、油温  $t_{mB}$  に対応する第3の解放時間  $T_{n3}$  は、油温  $t_{mB}$  が低いほど長く、油温  $t_{mB}$  が高いほど短くされる。したがって、発電機ブレーキ  $B$  が確実に解放されてから回転速度制御を開始することができるので、発電機ブレーキ  $B$  の摩擦材の耐久性が低下するのを防止することができる。

#### 【0181】

次に、図30及び31に従って准急速解放処理手段の動作について説明する。

#### 【0182】

この場合、前記発電機ブレーキ係合制御処理において、シャットダウン制御（ $CNT1$ ）が行われているときに、タイミング  $t_{21}$  でブレーキ信号がオフになると、通常解放処理と同様に、前記エンジン制御装置46において、前記ロータ21に伝達されるエンジントルク  $T_E$  が推定又は算出され、前記准急速解放処理手段の打消しトルク制御処理手段は、打消しトルク制御処理を行い、エンジントルク相当分を読み込み、該エンジントルク相当分を発電機目標トルク  $T_G^*$  としてセットする。そして、前記打消しトルク制御処理手段は、図19の発電機トルク制御処理によって打消トルク制御（ $CNT2$ ）を行い、所定の発電機トルク  $T_G$  を発生させた後、駆動モータ制御装置49は、ステップ  $S_{27} \sim S_{29}$  において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0183】

次に、前記准急速解放処理手段は、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第1の准急速解放時間  $T_{r1}$  を読み込み、タイミング  $t_{21}$  から第1の准急速解放時間  $T_{r1}$  が経過すると、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段の解放処理手段は、タイミング  $t_{22}$  でブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキ  $B$  を解放する。続いて、前記准急速解放処理手段の零回転制御処理手段は、零回転制御処理を行い、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第2の准急速解放時間  $T_{r2}$  を読み込み、タイミング  $t_{21}$  から第2の准急速解放時間  $T_{r2}$  が経過すると、タイミング  $t_{23}$ （本実施の形態

においては、便宜上タイミング  $t_{22}$  と  $t_{23}$  とは同じに設定される。) で前記准急速解放処理手段は、発電機目標回転速度  $NG^*$  に零 [rpm] をセットし、図 21 の発電機回転速度制御処理によって零回転制御 (CNT3) を行う。

#### 【0184】

そして、前記准急速解放処理手段は、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する第 3 の准急速解放時間  $Tr3$  を読み込み、タイミング  $t_{23}$  から第 3 の准急速解放時間  $Tr3$  が経過すると、タイミング  $t_{24}$  で図 21 の発電機回転速度制御処理によって回転速度制御 (CNT4) を開始し、ステップ S27～S29 において行われたように、駆動軸トルク  $TR/OUT$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $TM^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。なお、前記第 1～第 3 の准急速解放時間  $Tr1～Tr3$  によって准急速解放処理における解放時間が構成される。

#### 【0185】

このように、発電機ブレーキ B が係合させられた状態でハイブリッド型車両を走行させているときに、運転者が急にブレーキペダル 61 を踏み込むと、発電機ブレーキ B を急速に解放することができる。

#### 【0186】

その場合、車速  $V$  が急激に低くなるのに伴って、図 34 に示されるように、前記リングギヤ回転速度  $NR$  が低くなって、キャリア  $CR$  の回転速度もそれに伴って低くなるが、発電機ブレーキ B の解放に伴って発電機回転速度  $NG$  が急速に高くなるので、キャリア  $CR$  にエンジン 11 を停止させようとするトルクが加わらない。したがって、エンジン回転速度  $NE$  が低くなるのを防止することができ、エンジン 11 がストールするのを防止することができる。

#### 【0187】

その結果、エンジン回転速度  $NE$  が大きく変動するのを防止することができるだけでなく、プラネタリギヤユニット 13 に伝達されるエンジントルク  $TE$  が大きく変動するのを防止することができるので、エンジン 11、プラネタリギヤユニット 13 等に振動が伝達されるのを抑制することができるので、ハイブリッド型車両駆動装置の耐久性を向上させることができる。

## 【0188】

また、通常解放処理における第1～第3の解放時間 $T_{n1} \sim T_{n3}$ と比べて第1～第3の准急速解放時間 $T_{r1} \sim T_{r3}$ が短く設定されているので、発電機ブレーキBを急速に解放することができる。したがって、エンジン11がストールするのを確実に防止することができる。

## 【0189】

なお、図29の解放スケジュールマップにおいては、各油温 $t_{mB}$ における第1～第3の准急速解放時間 $T_{r1} \sim T_{r3}$ が同じ値を採るように設定されているが、油温 $t_{mB}$ が高くなるほど第1～第3の准急速解放時間 $T_{r1} \sim T_{r3}$ を短く、油温 $t_{mB}$ が低くなるほど第1～第3の准急速解放時間 $T_{r1} \sim T_{r3}$ を長く設定することもできる。

## 【0190】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS24-4-1 エンジントルク相当分を発電機目標トルク $TG^*$ にセットする。

ステップS24-4-2 発電機トルク制御処理を行う。

ステップS24-4-3 駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定する。

ステップS24-4-4 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS24-4-5 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS24-4-6 第1の准急速解放時間 $T_{r1}$ が経過したかどうかを判断する。第1の准急速解放時間 $T_{r1}$ が経過した場合はステップS24-4-7に進み、経過していない場合はステップS24-4-2に戻る。

ステップS24-4-7 ブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキBを解放する。

ステップS24-4-8 第2の准急速解放時間 $T_{r2}$ が経過するのを待機し、経過するとステップS24-4-9に進む。

ステップS24-4-9 発電機目標回転速度 $NG^*$ に0[rpm]をセットする。

ステップS24-4-10 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップ S 2 4 - 4 - 1 1 第 3 の准急速解放時間  $T_{r3}$  が経過したかどうかを判断する。第 3 の准急速解放時間  $T_{r3}$  が経過した場合はステップ S 2 4 - 4 - 1 2 に進み、経過していない場合はステップ S 2 4 - 4 - 1 0 に戻る。

ステップ S 2 4 - 4 - 1 2 駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定する。

ステップ S 2 4 - 4 - 1 3 駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定する。

ステップ S 2 4 - 4 - 1 4 駆動モータ制御処理を行い、リターンする。

#### 【0191】

次に、図 3 2、3 3 及び 3 5 に従って急速解放処理手段の動作について説明する。

#### 【0192】

この場合、前記発電機ブレーキ係合制御処理において、シャットダウン制御（CNT 1）が行われているときに、タイミング  $t_{30}$  で運転者が急にブレーキペダル 6 1 を踏み込んで急制動を行うと、タイミング  $t_{31}$  でブレーキ信号がオフになる。そして、前記急速解放処理手段は、タイミング  $t_{31}$  でブレーキオフ判断を行い、ブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキ B を解放する。また、前記エンジン制御装置 4 6 において、前記ロータ 2 1 に伝達されるエンジントルク  $T_E$  が推定又は算出され、前記急速解放処理手段の打消しトルク制御処理手段は、打消しトルク制御処理を行い、エンジントルク相当分を読み込み、該エンジントルク相当分を発電機目標トルク  $T_G^*$  としてセットする。そして、前記打消しトルク制御処理手段は、図 1 9 の発電機トルク制御処理によって打消トルク制御（CNT 2）を行い、所定の発電機トルク  $T_G$  を発生させた後、駆動モータ制御装置 4 9 は、ステップ S 2 7 ~ S 2 9 において行われたように、駆動軸トルク  $T_{R/OUT}$  を推定し、駆動モータ目標トルク  $T_M^*$  を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

#### 【0193】

次に、前記急速解放処理手段は、前記解放スケジュールマップを参照し、油温  $t_{mB}$  に対応する急速解放時間  $T_p$  を読み込み、タイミング  $t_{31}$  から急速解放時間  $T_p$  が経過すると、タイミング  $t_{32}$ （本実施の形態においては、便宜上タイミング  $t_{31}$  と  $t_{32}$  とは別の位置に設定される。）で図 2 1 の発電機回転速

度制御処理によって回転速度制御（CNT4）を開始し、ステップS27～S29において行われたように、駆動軸トルクTR/OUTを推定し、駆動モータ目標トルクTM\*を決定し、駆動モータ制御処理を行う。本実施の形態において、急速解放時間Tpは零に設定されているので、この場合、打消トルク制御を行わず回転速度制御が開始される。なお、前記急速解放時間Tpによって急速解放処理における解放時間が構成される。

#### 【0194】

このように、急速解放処理においては、タイミングt31でブレーキ信号がオフになると、前記急速解放処理手段はブレーキソレノイドをオフにするので、発電機ブレーキBを極めて急速に解放することができる。

#### 【0195】

また、急速解放時間Tpが極めて短く、本実施の形態においては、零〔ms〕であるので、タイミングt31で発電機ブレーキBが解放されると、直ちにタイミングt32で回転速度制御が開始されるので、発電機回転速度NGを極めて急速に高くすることができる。

#### 【0196】

すなわち、図35に示されるように、タイミングt30において運転者が急にブレーキペダル61を踏み込んで急制動を行うと、エンジン回転速度NE及び車速Vが急激に低くなるが、タイミングt31でブレーキ信号がオフにされ、ブレーキオフ判断が行われて、ブレーキソレノイドがオンからオフに変わる。

#### 【0197】

そして、前記リングギヤ回転速度NRが低くなって、キャリアCRの回転速度もそれに伴って低くなるが、発電機ブレーキBの極めて急速な解放に伴って発電機回転速度NGが極めて急速に高くなるので、キャリアCRにエンジン11を停止させようとするトルクが加わらない。したがって、エンジン回転速度NEが低くなるのを防止することができ、エンジン11がストールするのを防止することができる。

#### 【0198】

その結果、エンジン11、プラネタリギヤユニット13等に振動が伝達される

のを一層抑制することができるので、ハイブリッド型車両駆動装置の耐久性を一層向上させることができる。

#### 【0199】

また、准急速解放処理における第1～第3の准急速解放時間 $T_{r1}$ ～ $T_{r3}$ と比べて急速解放時間 $T_p$ が極めて短く設定されているので、発電機ブレーキBを准急速解放処理より急速に解放することができる。したがって、エンジン11がストールするのを一層確実に防止することができる。

#### 【0200】

なお、前記解放スケジュールマップにおいては、各油温 $t_{mB}$ における急速解放時間 $T_p$ が零になるように設定されているが、所定の値を採るように設定することができる。また、油温 $t_{mB}$ が高くなるほど急速解放時間 $T_p$ を短く、油温 $t_{mB}$ が低くなるほど急速解放時間 $T_p$ を長く設定することもできる。

#### 【0201】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS24-5-1 ブレーキソレノイドをオフにして発電機ブレーキBを解放する。

ステップS24-5-2 エンジントルク相当分を発電機目標トルク $T_G^*$ としてセットする。

ステップS24-5-3 発電機トルク制御処理を行う。

ステップS24-5-4 駆動軸トルク $T_{R/OUT}$ を推定する。

ステップS24-5-5 駆動モータ目標トルク $T_M^*$ を決定する。

ステップS24-5-6 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS24-5-7 急速解放時間 $T_p$ が経過したかどうかを判断する。急速解放時間 $T_p$ が経過した場合はステップS24-5-8に進み、経過していない場合はステップS24-5-3に戻る。

ステップS24-5-8 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS24-5-9 駆動軸トルク $T_{R/OUT}$ を推定する。

ステップS24-5-10 駆動モータ目標トルク $T_M^*$ を決定する。

ステップS24-5-11 駆動モータ制御処理を行い、リターンする。

## 【0202】

ところで、前記第1の実施の形態においては、運転者が急にブレーキペダル61を踏み込むのに伴って、車速Vが急激に低くなったときに、エンジン11がストールするのを防止するようにしているが、車速Vが高い場合には、運転者が急にブレーキペダル61を踏み込んでも、車速Vが急激に低くなることがない。

## 【0203】

そこで、車速Vが高い場合に、急速解放処理又は准急速解放処理が頻繁に行われるのを防止するようにした本発明の第2の実施の形態について説明する。

## 【0204】

図36は本発明の第2の実施の形態における制動時解放制御処理のサブルーチンを示す図、図37は本発明の第2の実施の形態における解放制御制限マップを示す図である。

## 【0205】

まず、前記制動時解放制御処理手段は、油温  $t_{mB}$ 、駆動モータ回転速度  $N_M$  及びエンジン回転速度  $N_E$  を読み込み、前記制動時解放制御処理手段の制動状態判定処理手段91（図1）は、制動状態判定処理を行い、駆動モータ回転速度  $N_M$  に基づいて第1の実施の形態と同様に、制動状態を判定する。そして、通常に制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段は処理を終了する。

## 【0206】

また、急制動のうちの准急速制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段は、図37の解放制御制限マップを参照し、車速Vを表す駆動モータ回転速度  $N_M$  及び油温  $t_{mB}$  に対応する准急速解放処理における閾値  $N_{E\ th\ 5}$  を読み出し、エンジン回転速度  $N_E$  が閾値  $N_{E\ th\ 5}$  より低いかどうかを判断する。

## 【0207】

エンジン回転速度  $N_E$  が閾値  $N_{E\ th\ 5}$  より低い場合、准急速解放処理手段は、准急速解放処理を行い、発電機固定機構としての発電機ブレーキBを急速に解放し、エンジン回転速度  $N_E$  が閾値  $N_{E\ th\ 5}$  以上である場合、運転者が急にブレーキペダル61を踏み込んでも、車速Vが急激に低くなることなく、エンジン11がストールする心配はないので、前記制動時解放制御処理手段の解放制御

制限処理手段は、解放制御制限処理を行い、准急速解放処理が行われるのを制限する。

#### 【0208】

また、急制動のうちの急速制動が行われた場合、制動時解放制御処理手段は、前記解放制御制限マップを参照し、駆動モータ回転速度NM及び油温  $t_{mB}$  に対応する急速解放処理における閾値  $NE_{th6}$  ( $>NE_{th5}$ ) を読み出し、エンジン回転速度NEが閾値  $NE_{th6}$  より低いかどうかを判断する。

#### 【0209】

エンジン回転速度NEが閾値  $NE_{th6}$  より低い場合、前記制動時解放制御処理手段の急速解放処理手段は、急速解放処理を行い、発電機ブレーキBを極めて急速に解放し、エンジン回転速度NEが閾値  $NE_{th6}$  以上である場合、運転者が急にブレーキペダル61を踏み込んでも、車速Vが急激に低くなることなく、エンジン11がストールする心配はないので、前記解放制御制限処理手段は急速解放処理が行われるのを制限する。

#### 【0210】

なお、前記解放制御制限マップにおいては、油温  $t_{mB}$  が変化するの伴って、また、駆動モータ回転速度NMが変化するのに伴って、閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  が変化させられる。すなわち、油温  $t_{mB}$  が高いほど閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  が高くされ、准急速解放処理及び急速解放処理が行われやすくし、油温  $t_{mB}$  が低いほど閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  が低くされ、准急速解放処理及び急速解放処理が行われにくくしている。また、駆動モータ回転速度NMが高く、車速Vが高いほど閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  が高くされ、准急速解放処理及び急速解放処理が行われやすくし、油温  $t_{mB}$  が低いほど閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  が低くされ、准急速解放処理及び急速解放処理が行われにくくしている。本実施の形態においては、前記解放制御制限マップにおいて車速Vを表すパラメータとして駆動モータ回転速度NMが使用されているが、駆動モータ回転速度NMに代えて車速Vそのものを使用することもできる。また、図に示されていない油温  $t_{mB}$  及び駆動モータ回転速度NMについての各閾値  $NE_{th5}$ 、 $NE_{th6}$  は線形補間することによって求められる。



## 【0211】

次に、図36のフローチャートについて説明する。

ステップS24-11 制動状態判定処理を行う。

ステップS24-12 急速制動が行われたかどうかを判断する。急速制動が行われた場合はステップS24-16に、行われていない場合はステップS24-13に進む。

ステップS24-13 准急速制動が行われたかどうかを判断する。准急速制動が行われた場合はステップS24-14に、行われていない場合はリターンする。

ステップS24-14 エンジン回転速度NEが閾値NEth5より小さいかどうかを判断する。エンジン回転速度NEが閾値NEth5より小さい場合はステップS24-15に進み、エンジン回転速度NEが閾値NEth5以上である場合はリターンする。

ステップS24-15 准急速解放処理を行い、リターンする。

ステップS24-16 エンジン回転速度NEが閾値NEth6より小さいかどうかを判断する。エンジン回転速度NEが閾値NEth6より小さい場合はステップS24-17に進み、エンジン回転速度NEが閾値NEth6以上である場合はリターンする。

ステップS24-17 急速解放処理を行い、リターンする。

## 【0212】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

## 【0213】

## 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、ハイブリッド型車両駆動制御装置においては、エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機と、該発電機の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段と、急制動が行われたと判定され

たときに前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段とを有する。

【0214】

この場合、急制動が行われると、発電機固定機構が解放されるので、エンジン回転速度が低くなるのを防止することができ、エンジンがストールするのを防止することができる。

【0215】

本発明の他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記解放制御処理手段は、エンジントルク相当分を発電機目標トルクとする打消しトルク制御を開始した後、発電機固定機構を解放する。

【0216】

この場合、打消しトルク制御が開始された後、発電機固定機構が解放されるので、発電機固定機構が解放されるのに伴って、エンジントルクが発電機に伝達されても、発電機トルク及びエンジントルクが大きく変化することがなく、ショックが発生するのを防止することができる。

【0217】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記准急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから零回転制御が開始されるまでの解放時間、及び前記零回転制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、通常解放処理における各解放時間より短く設定される。

【0218】

この場合、前記打消しトルク制御が開始されてから零回転制御が開始されるまでの解放時間、及び前記零回転制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、通常解放処理における各解放時間より短く設定されるので、急制動が行われたときに、発電機固定機構を急速に解放することができる。したがって、エンジンがストールするのを確実に防止することができる。

【0219】

本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記急速解放処理において、前記打消しトルク制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、准急速解放処理における各解放時間より短く設定される。

**【0220】**

この場合、前記打消しトルク制御が開始されてから終了されるまでの解放時間は、准急速解放処理における各解放時間より短く設定されるので、急制動が行われたときに、発電機固定機構を極めて急速に解放することができる。したがって、エンジンがストールするのを一層確実に防止することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の機能ブロック図である。

**【図2】**

従来のハイブリッド型車両において急制動を行ったときの車両駆動装置の動作を示すタイムチャートである。

**【図3】**

本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

**【図4】**

本発明の第1の実施の形態におけるプラネタリギヤユニットの動作説明図である。

**【図5】**

本発明の第1の実施の形態における通常走行時の速度線図である。

**【図6】**

本発明の第1の実施の形態における通常走行時のトルク線図である。

**【図7】**

本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の概念図である。

**【図8】**

本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第1のメインフローチャートである。

**【図9】**

本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示

す第 2 のメインフローチャートである。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第 3 のメインフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施の形態における第 1 の車両要求トルクマップを示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 1 の実施の形態における第 2 の車両要求トルクマップを示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン駆動領域マップを示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 1 の実施の形態における発電機ブレーキを係合させたときの速度線図である。

【図 1 6】

車速が急激に低くなったときの速度線図である。

【図 1 7】

本発明の第 1 の実施の形態における急加速制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図 1 8】

本発明の第 1 の実施の形態における駆動モータ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図 1 9】

本発明の第 1 の実施の形態における発電機トルク制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 20】

本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 21】

発明の第 1 の実施の形態における発電機回転速度制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 22】

本発明の第 1 の実施の形態におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 23】

本発明の第 1 の実施の形態における係合条件判定処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 24】

本発明の第 1 の実施の形態における発電機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 25】

本発明の第 1 の実施の形態における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 26】

本発明の第 1 の実施の形態における制動時解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

## 【図 27】

本発明の第 1 の実施の形態における制動状態判定マップを示す図である。

## 【図 28】

本発明の第 1 の実施の形態における通常の発電機ブレーキ解放制御処理の動作を示すタイムチャートである。

## 【図 29】

本発明の第 1 の実施の形態における解放スケジュールマップを示す図である。

## 【図 30】

本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理のサブルーチンを示す図である。

【図 3 1】

本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理の動作を示すタイムチャートである。

【図 3 2】

本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理のサブルーチンを示す図である。

【図 3 3】

本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理の動作を示すタイムチャートである。

【図 3 4】

本発明の第 1 の実施の形態における准急速解放処理及び急速解放処理において発電機ブレーキを解放したときの速度線図である。

【図 3 5】

本発明の第 1 の実施の形態における急速解放処理において発電機ブレーキを解放したときのハイブリッド型車両駆動装置の動作を示すタイムチャートである。

【図 3 6】

本発明の第 2 の実施の形態における制動時解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図 3 7】

本発明の第 2 の実施の形態における解放制御制限マップを示す図である。

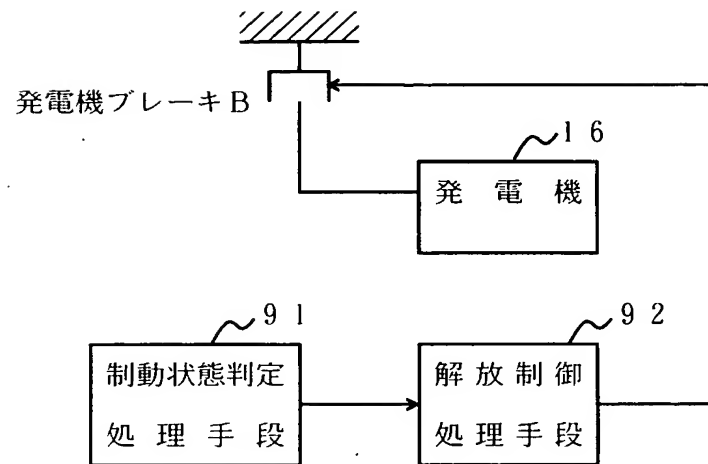
【符号の説明】

- 1 1 エンジン
- 1 6 発電機
- 4 7 発電機制御装置
- 5 1 車両制御装置
- 9 1 制動状態判定処理手段
- 9 2 解放制御処理手段

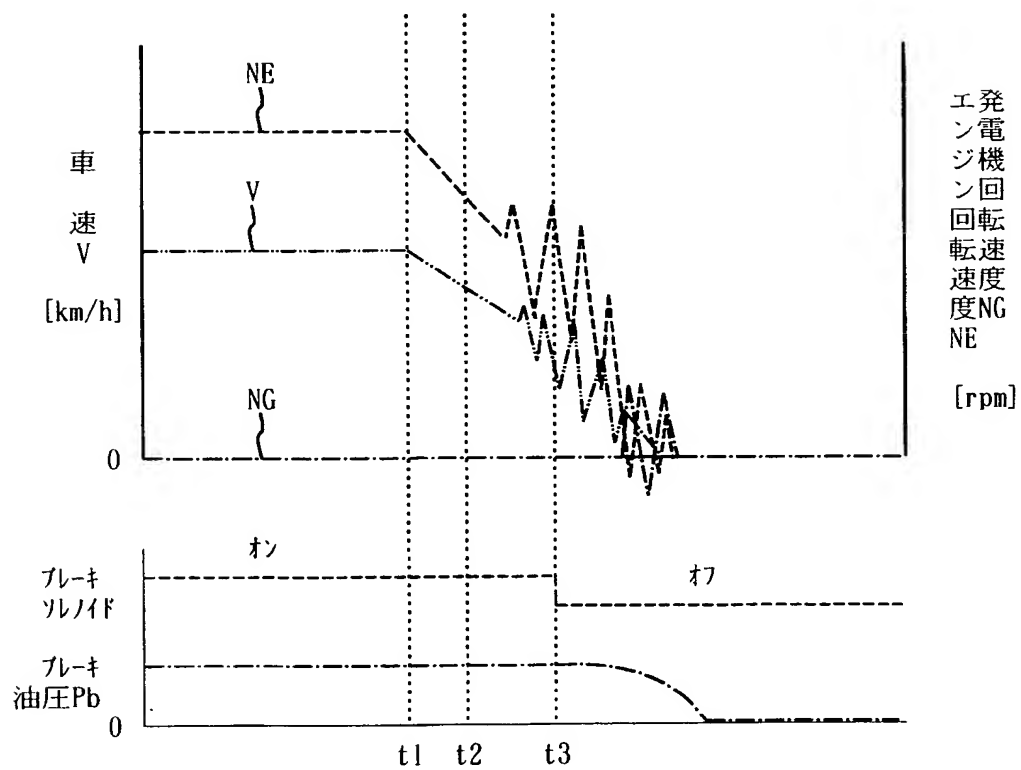
B 発電機ブレーキ

【書類名】 図面

【図 1】

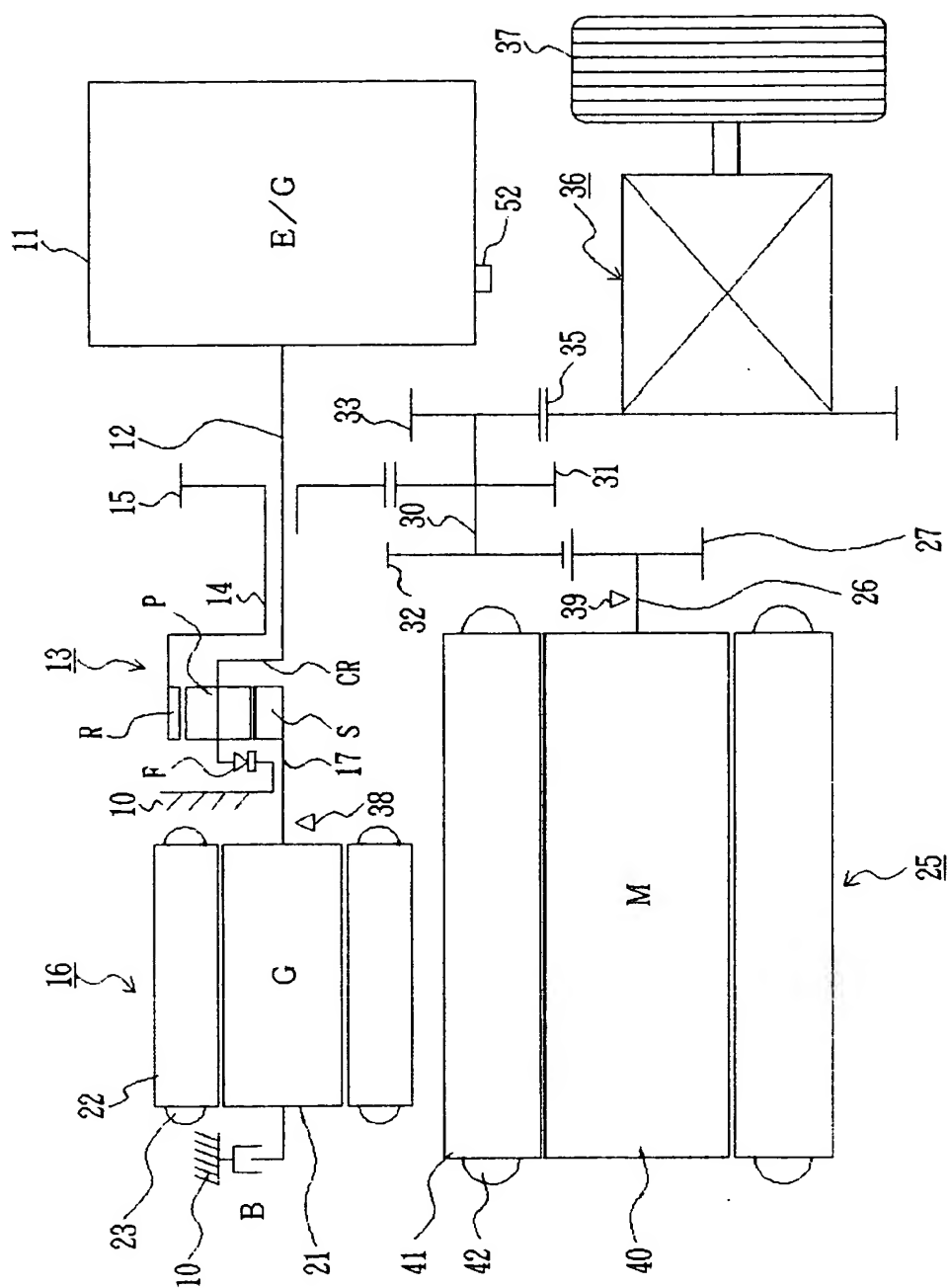


【図 2】

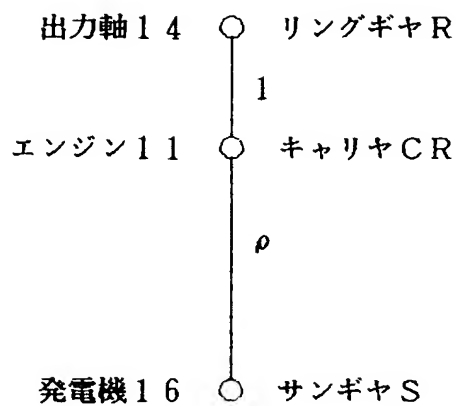




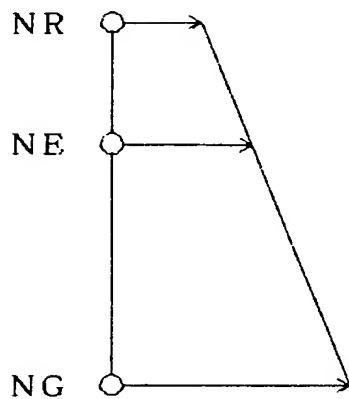
【図 3】



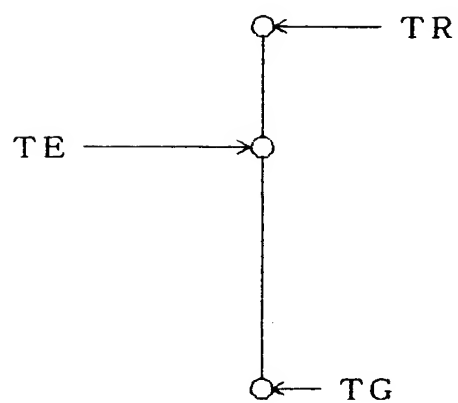
【図 4】



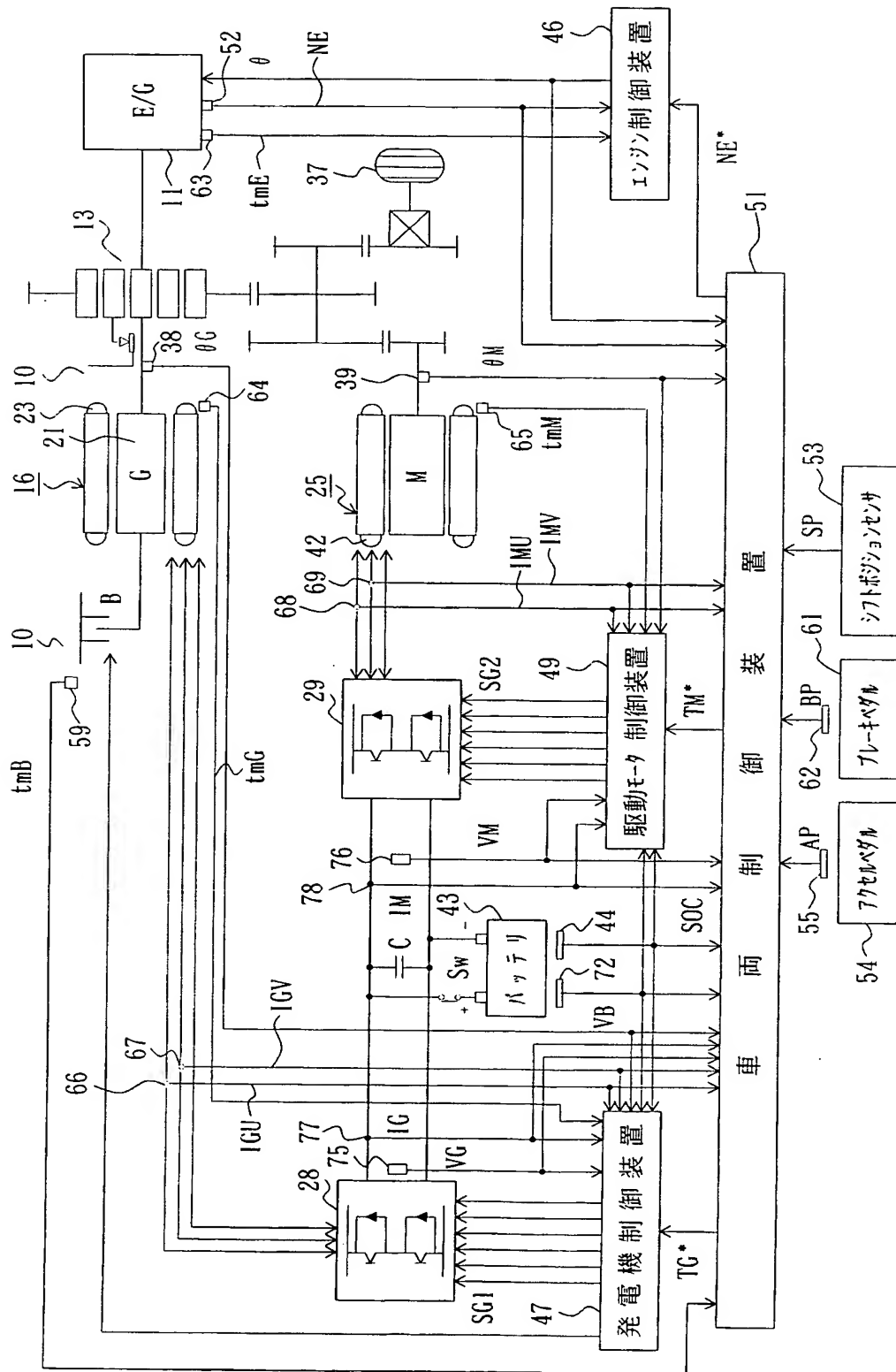
【図 5】



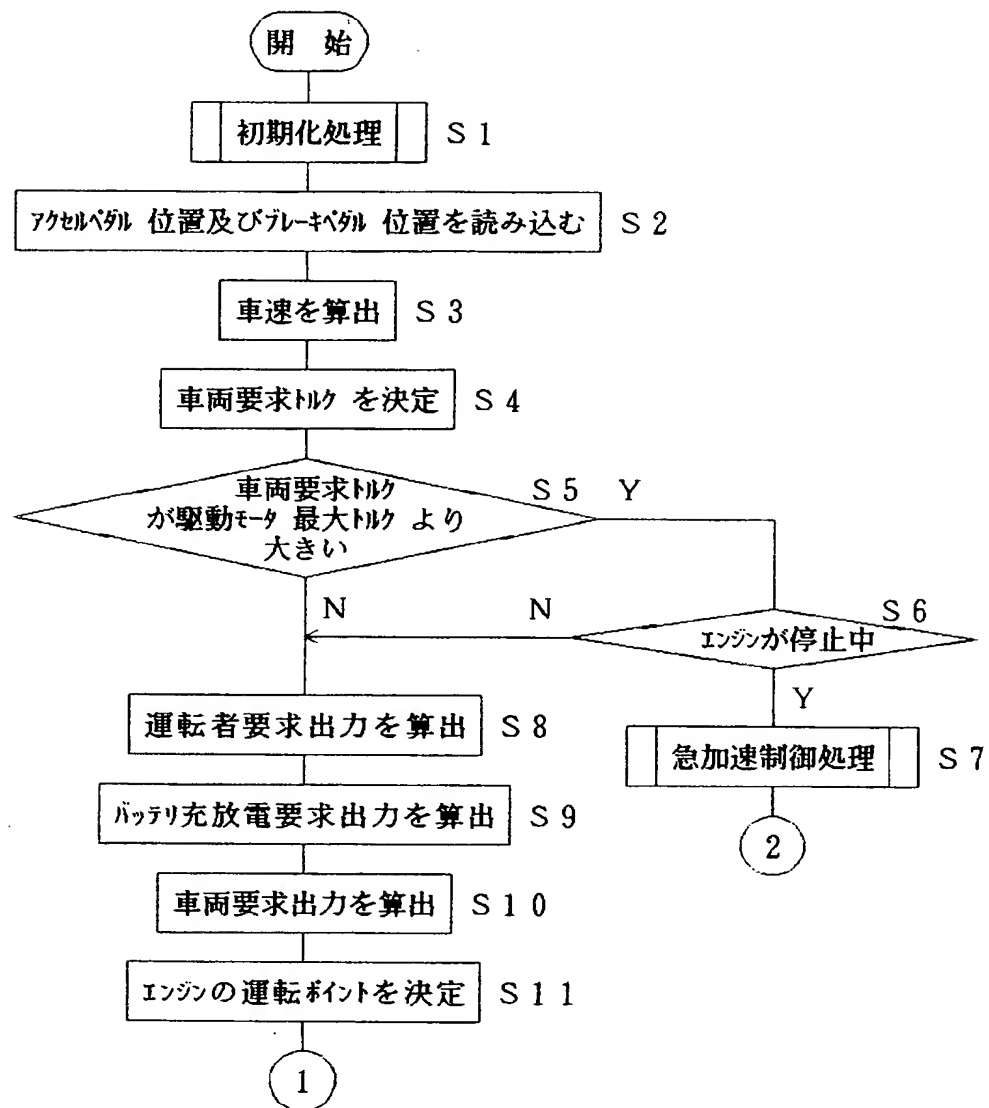
【図 6】



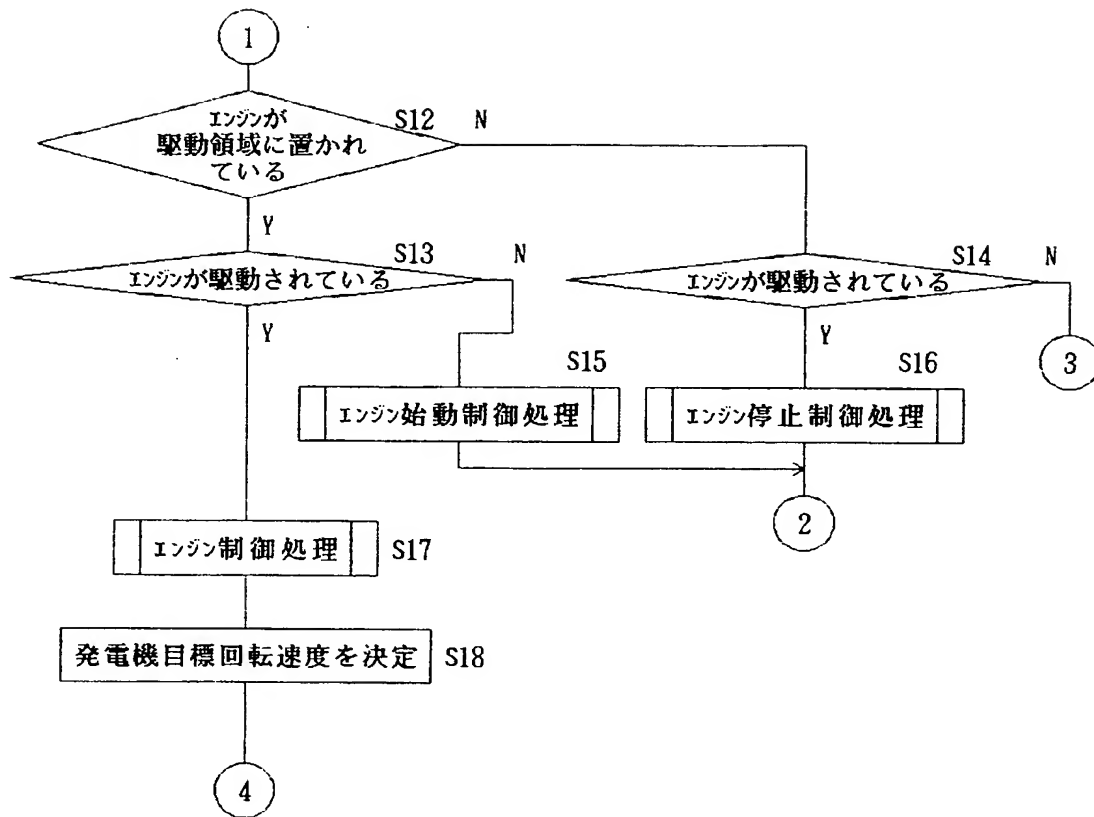
【圖 7】



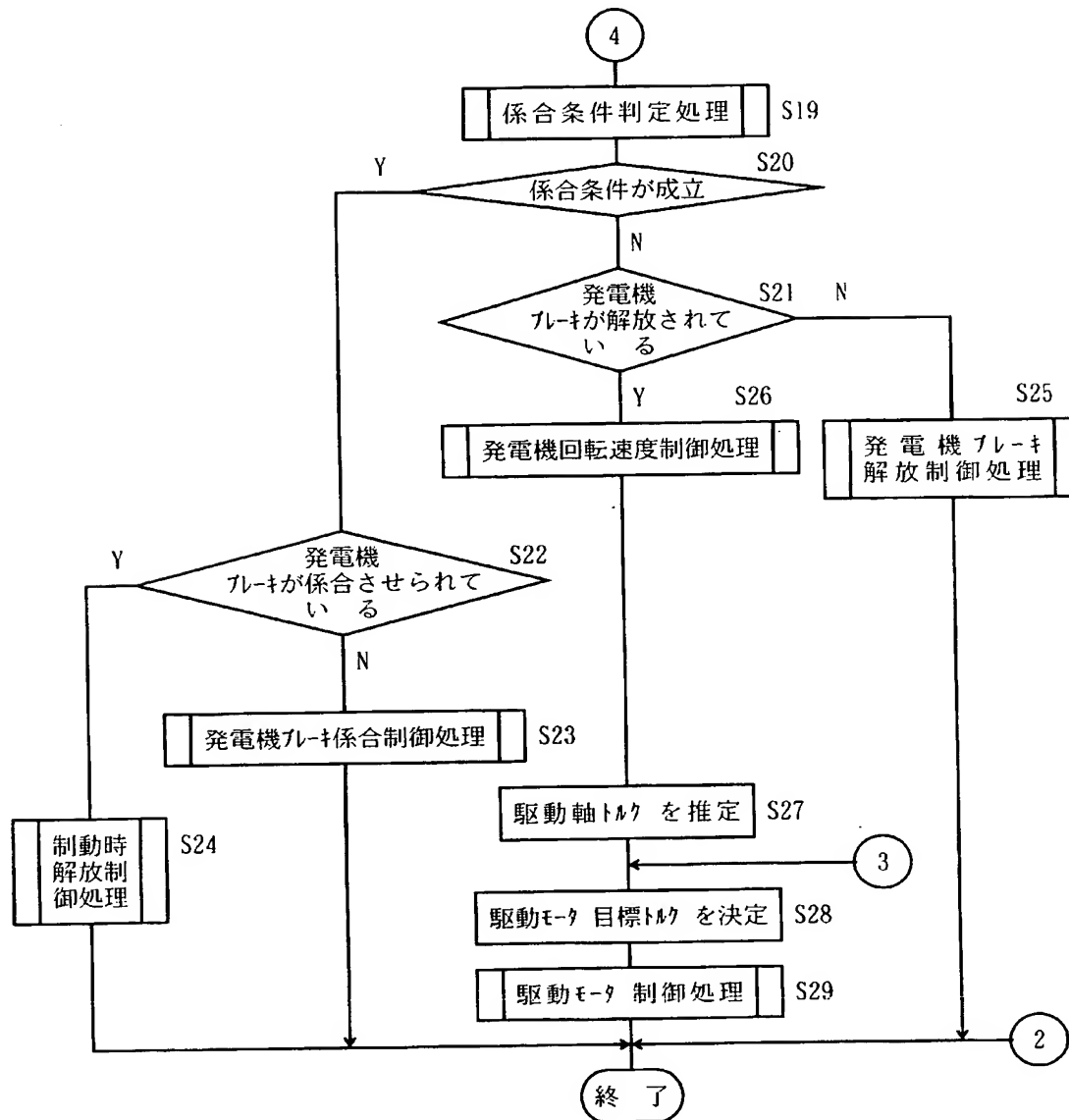
【図 8】



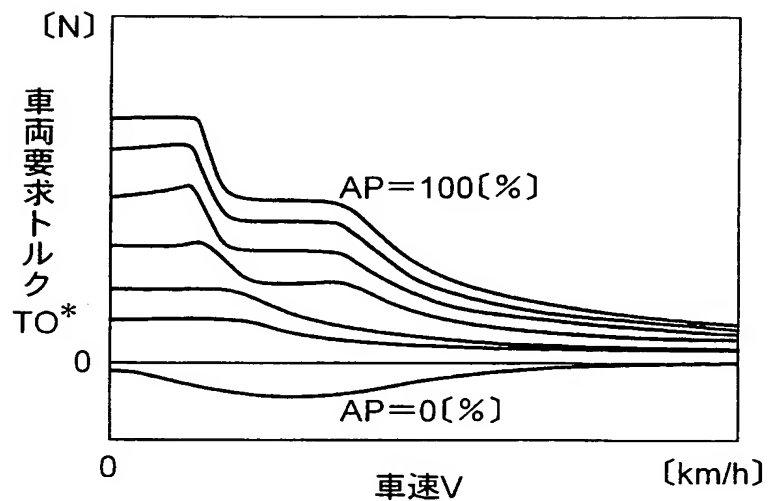
【図 9】



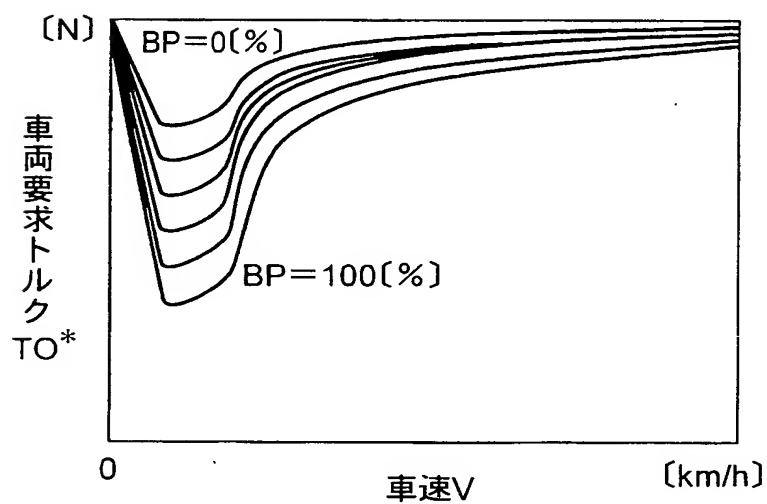
【図 10】



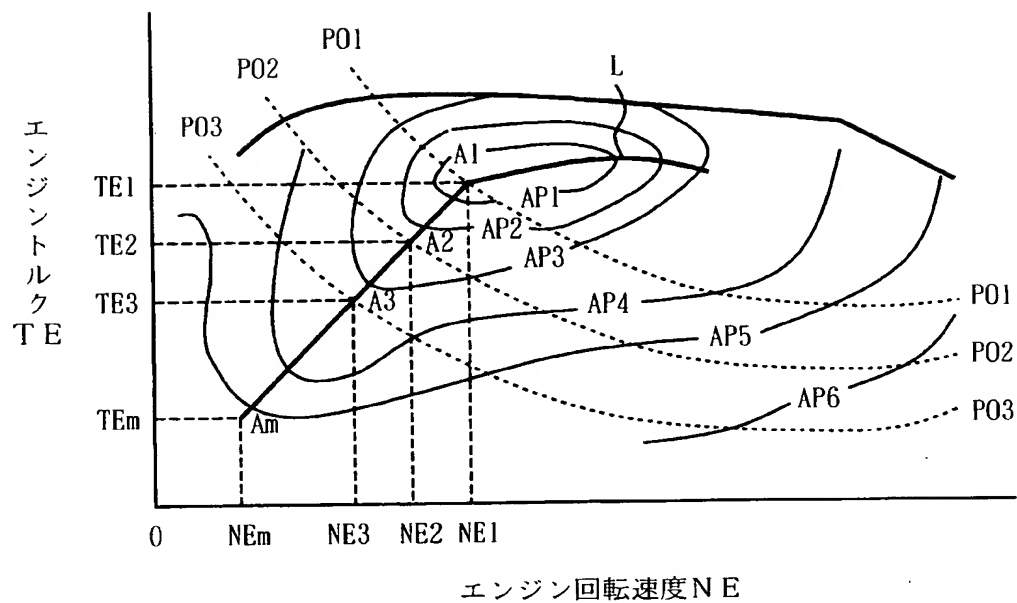
【図 1 1】



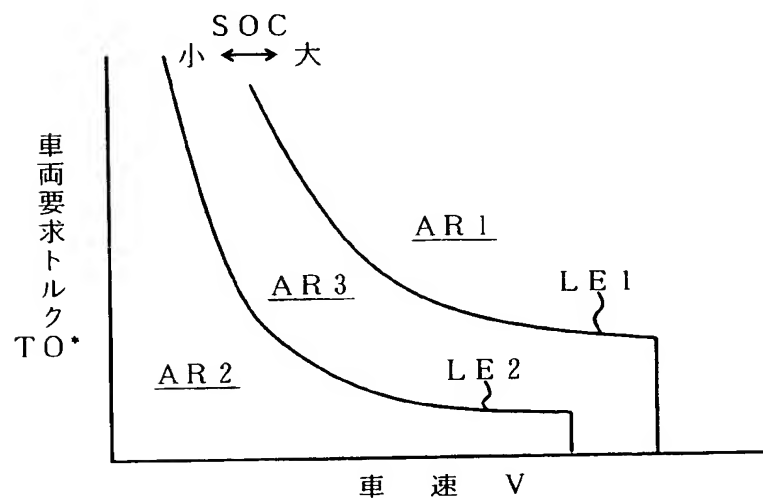
【図 1 2】



【図 13】

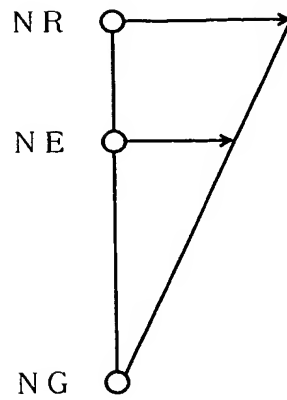


【図 14】

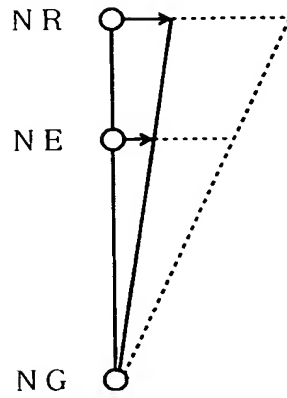




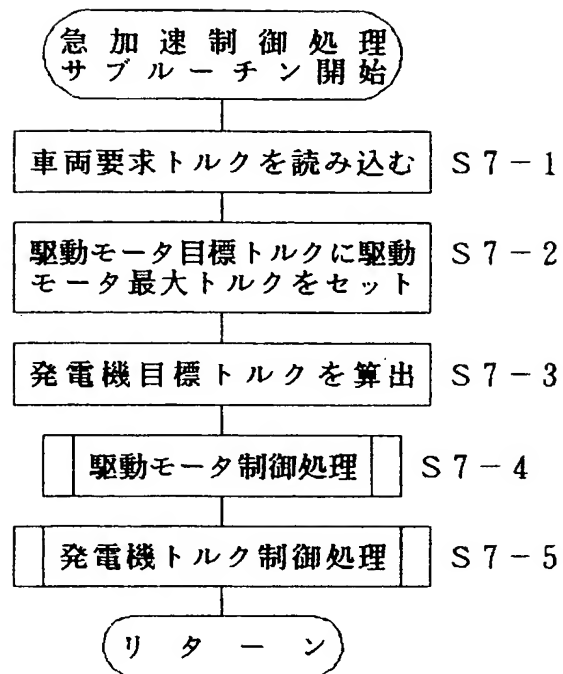
【図 1 5】



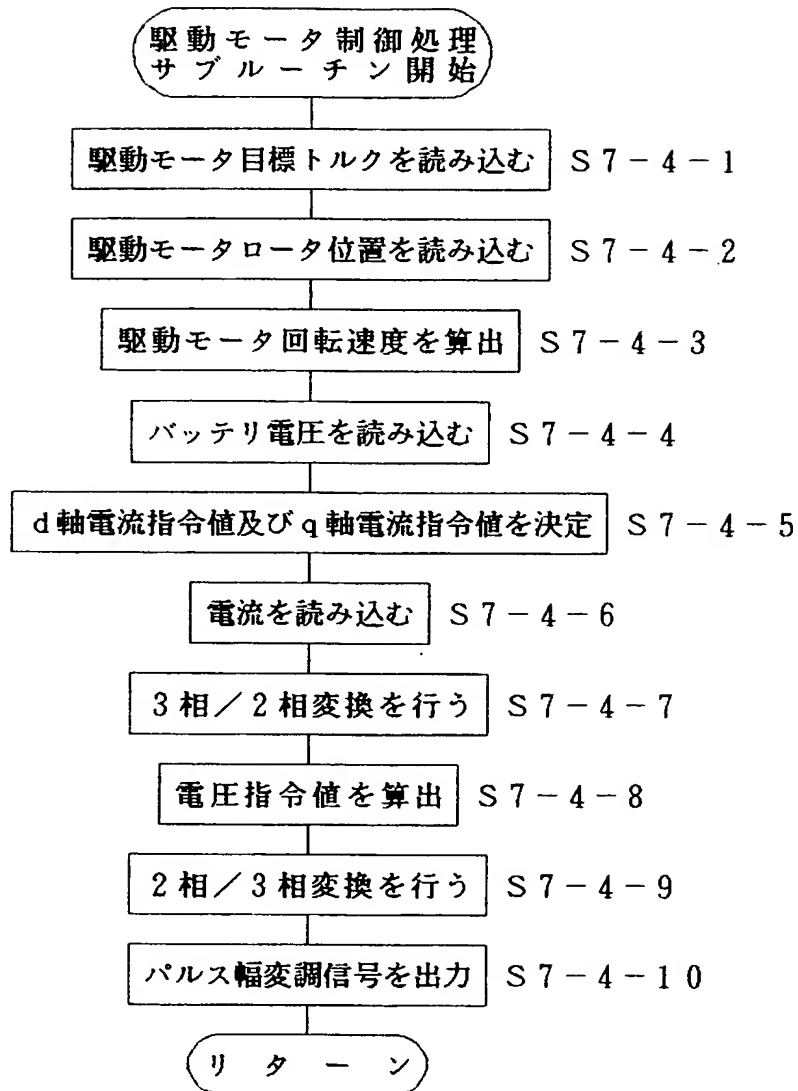
【図 1 6】



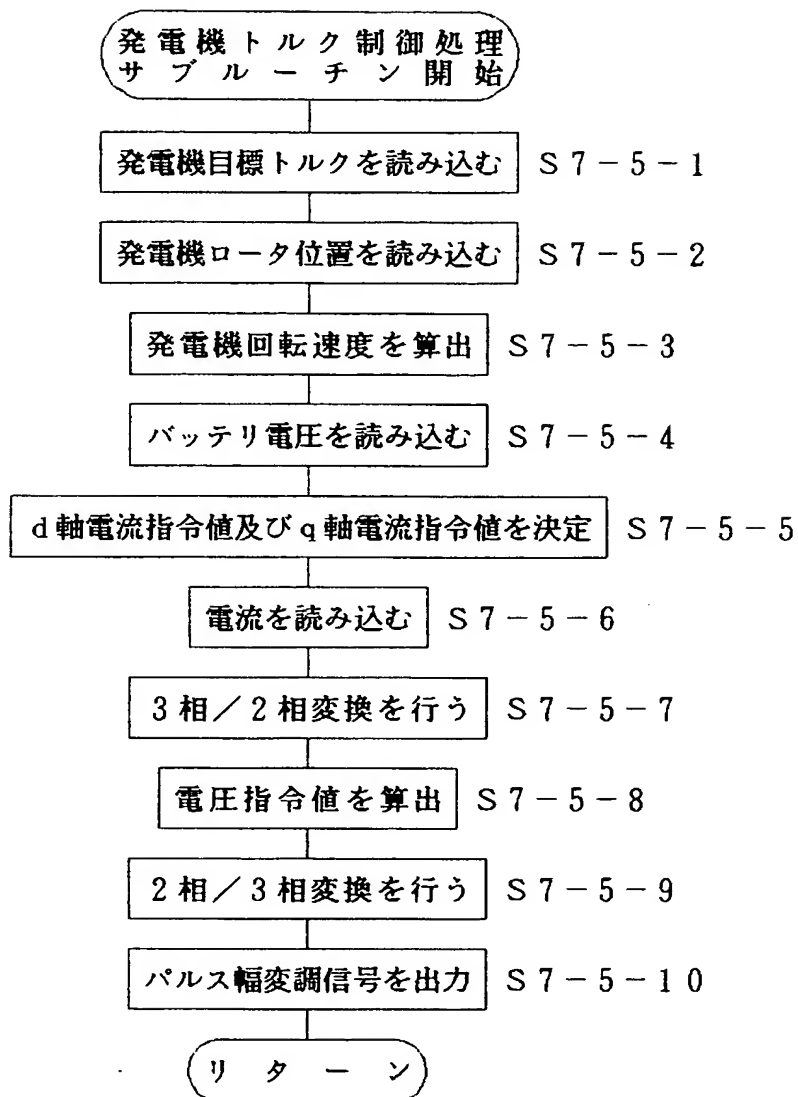
【図 17】



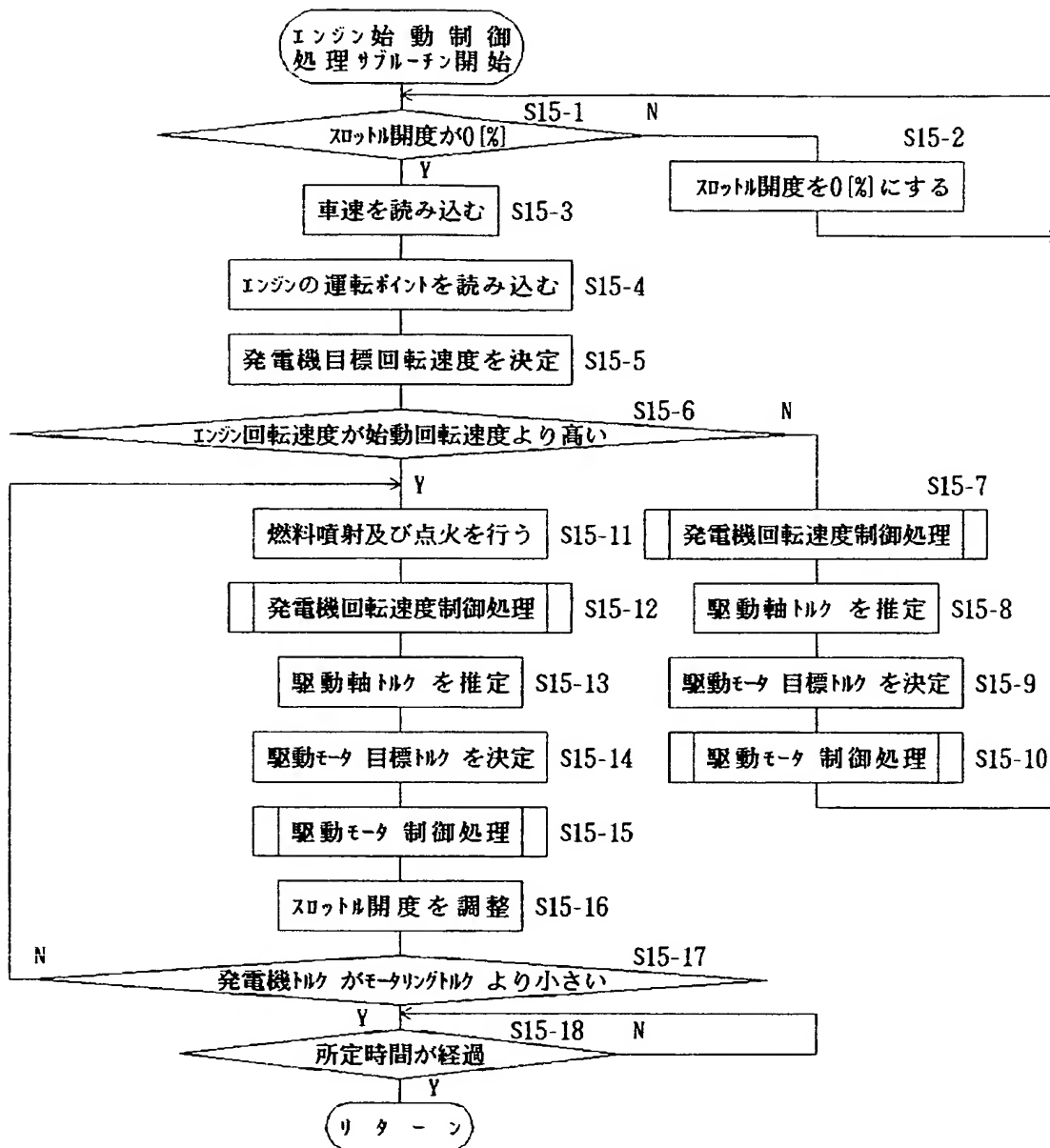
【図 18】



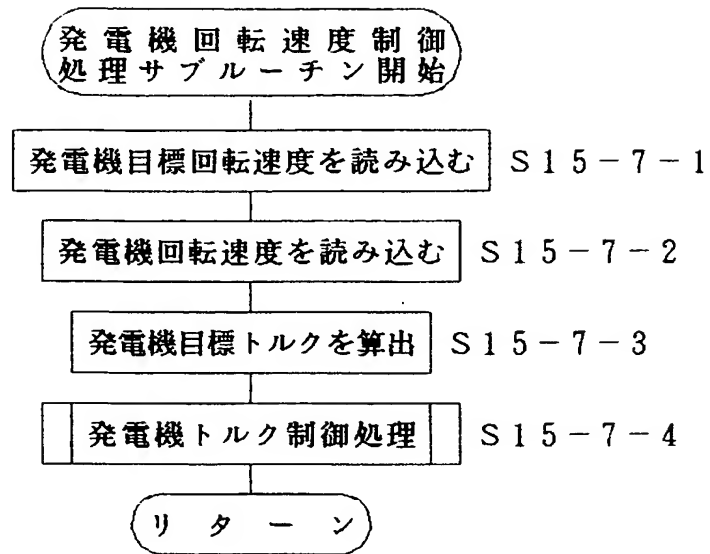
【図 19】



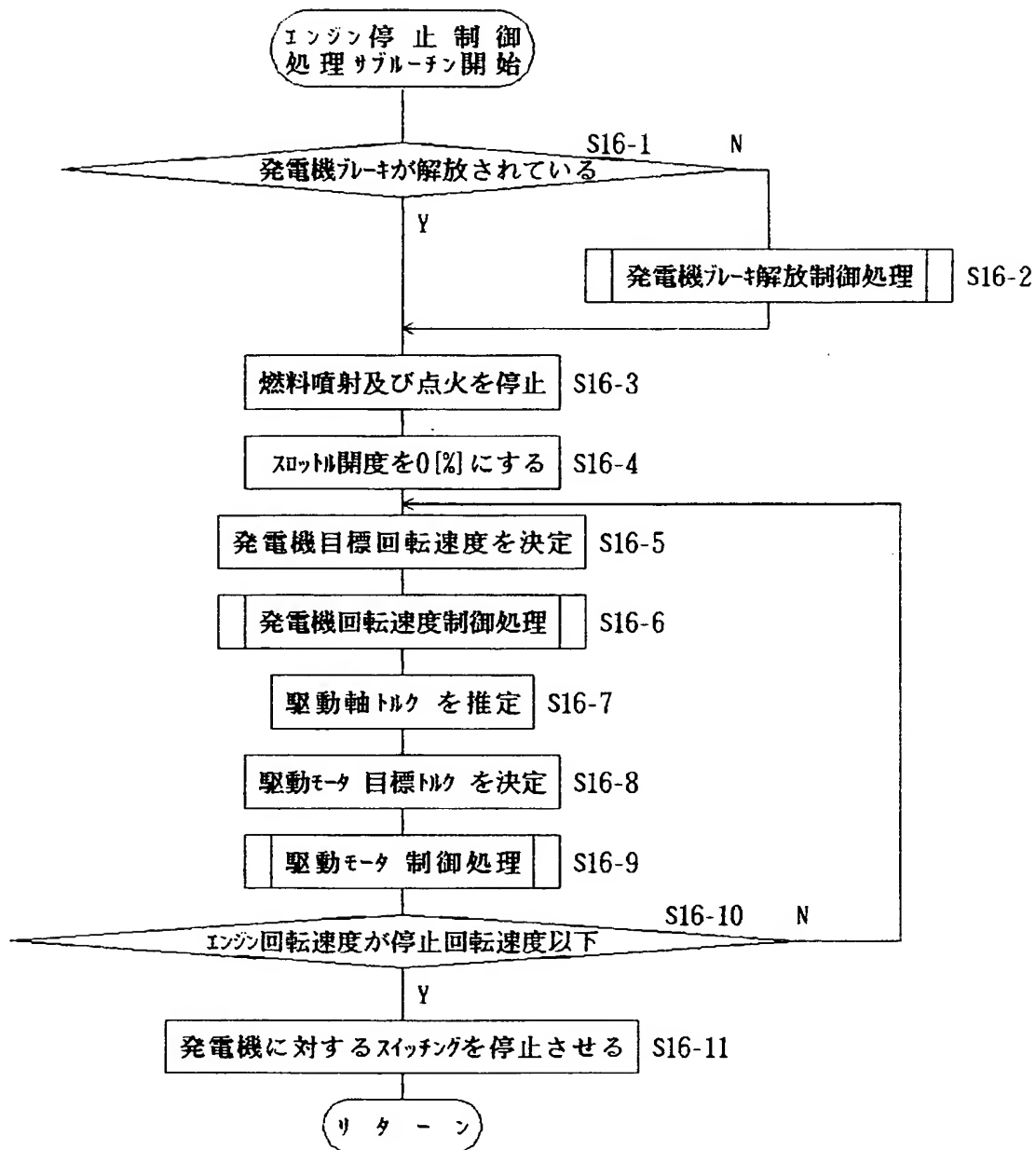
【図 20】



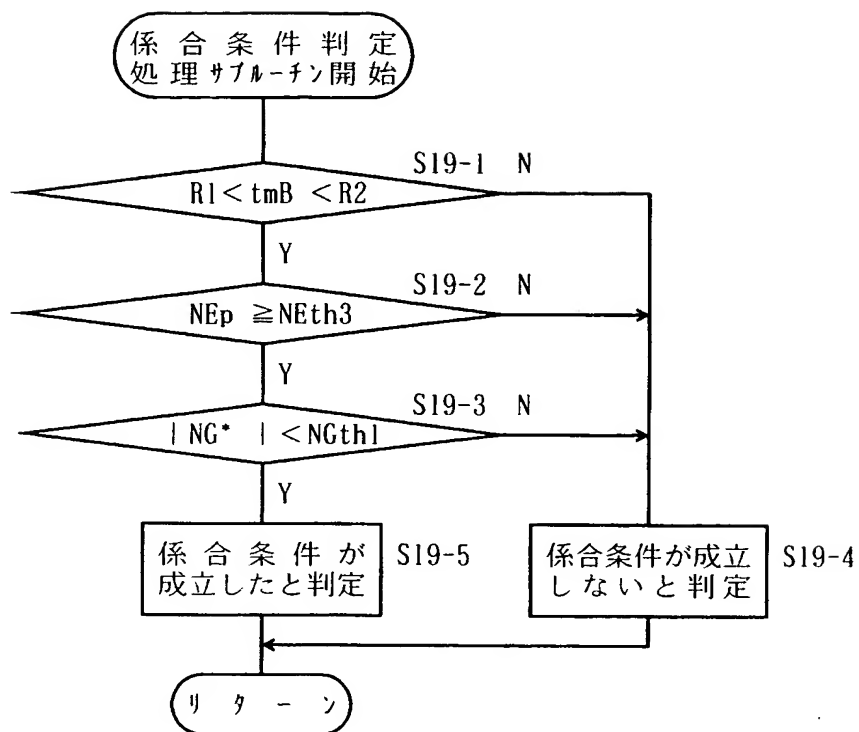
【図 21】



【図 22】

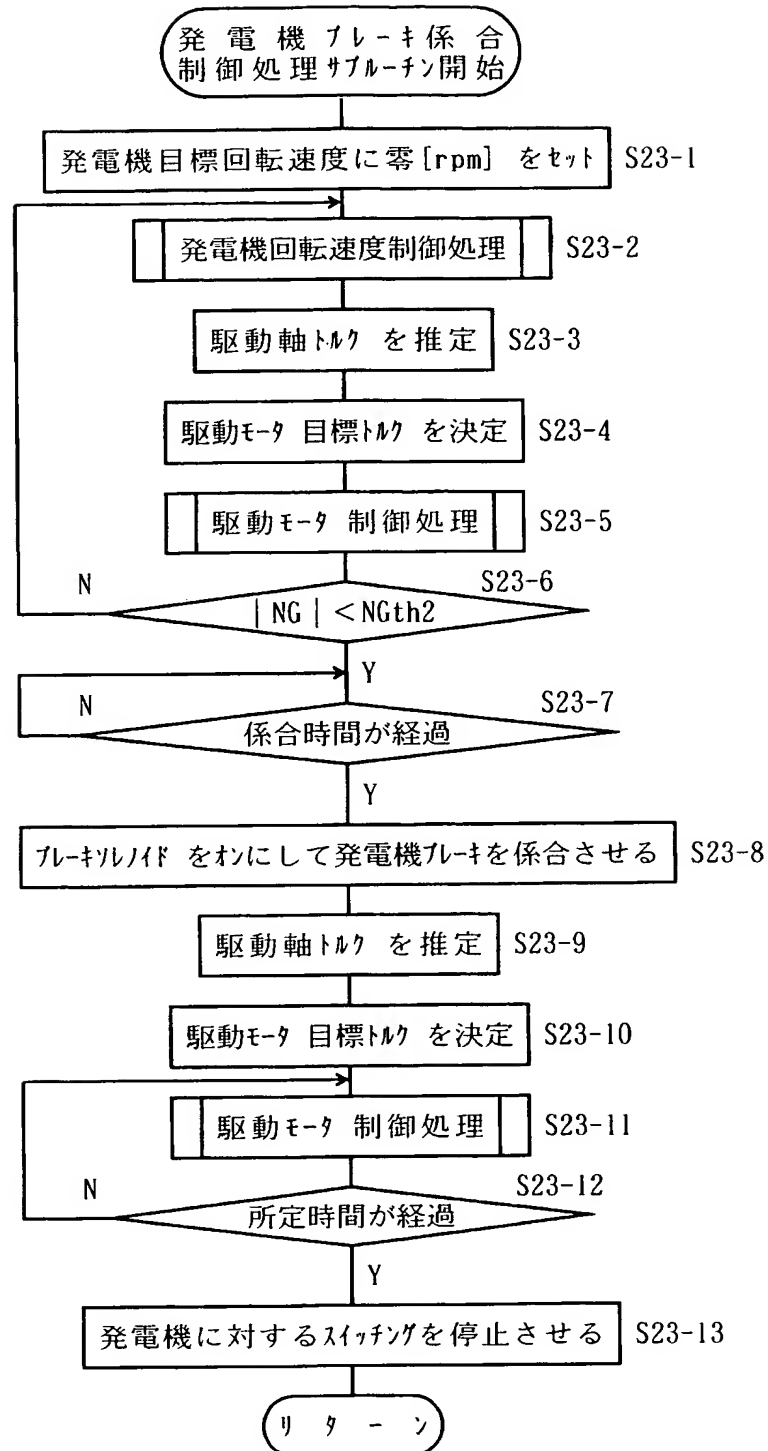


【図 23】

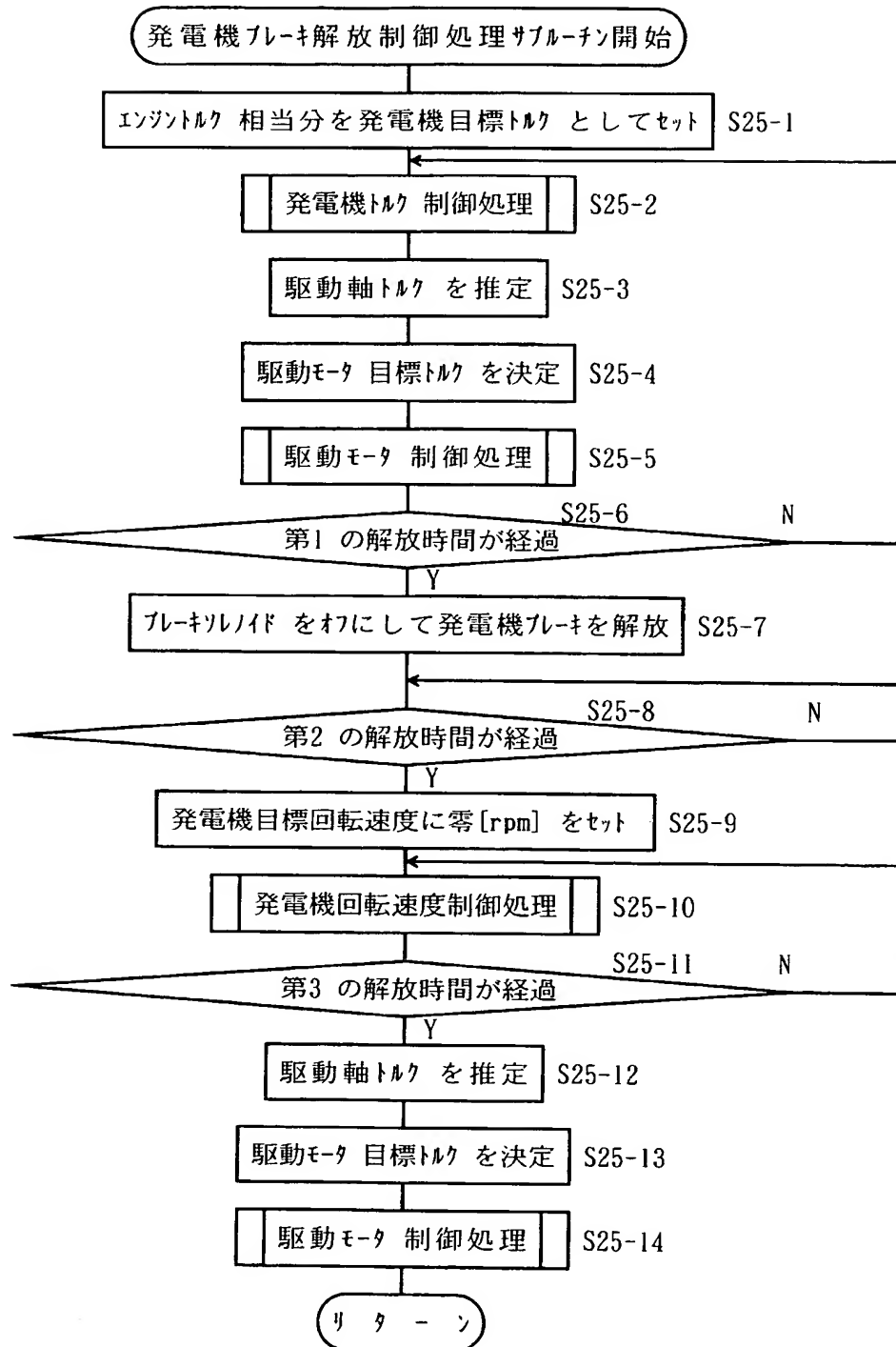




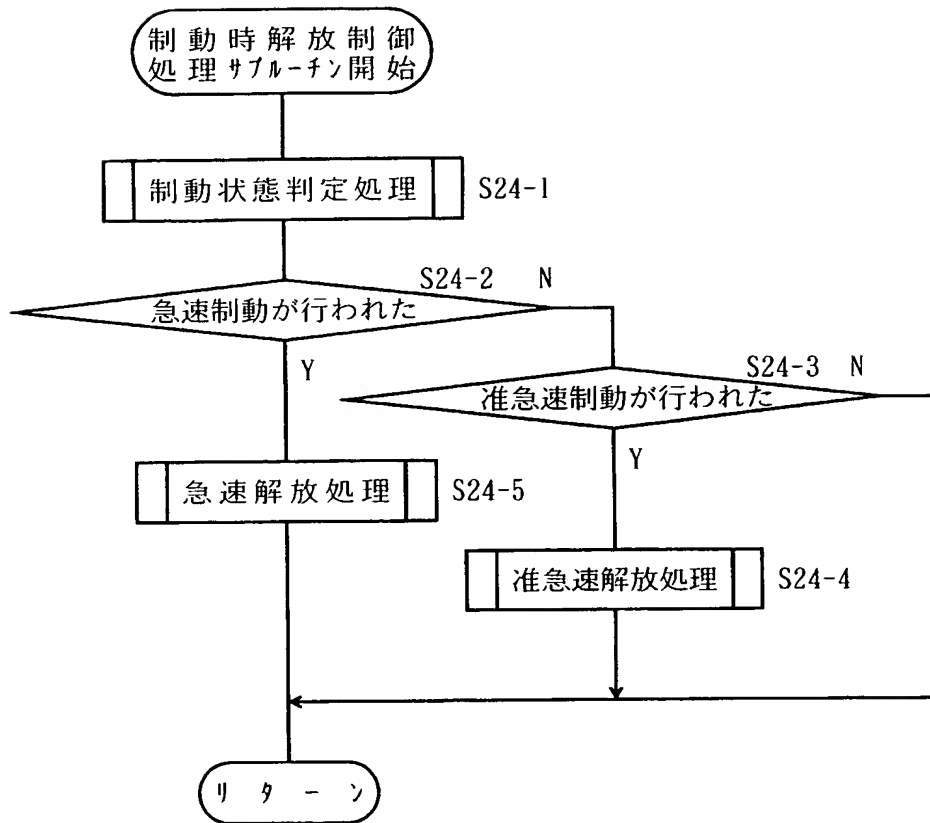
【図 24】



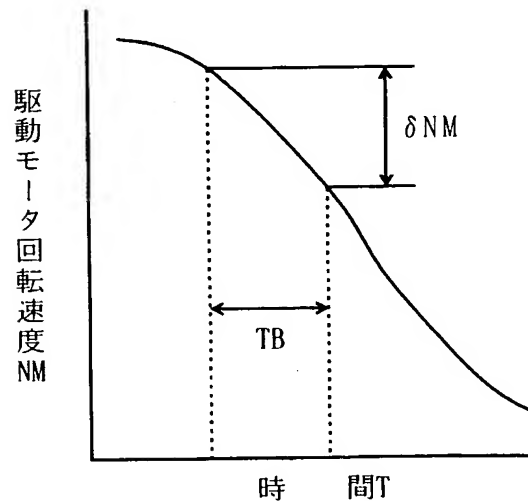
【図 25】



【図 26】

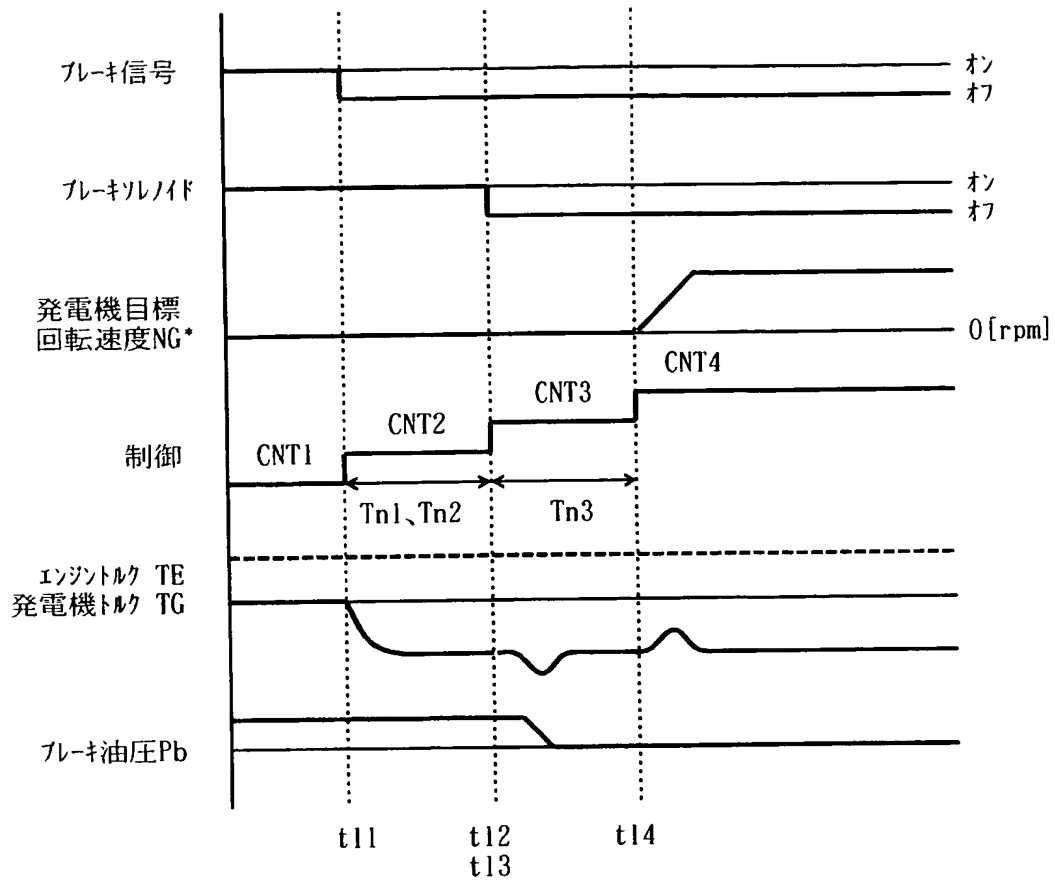


【図 27】





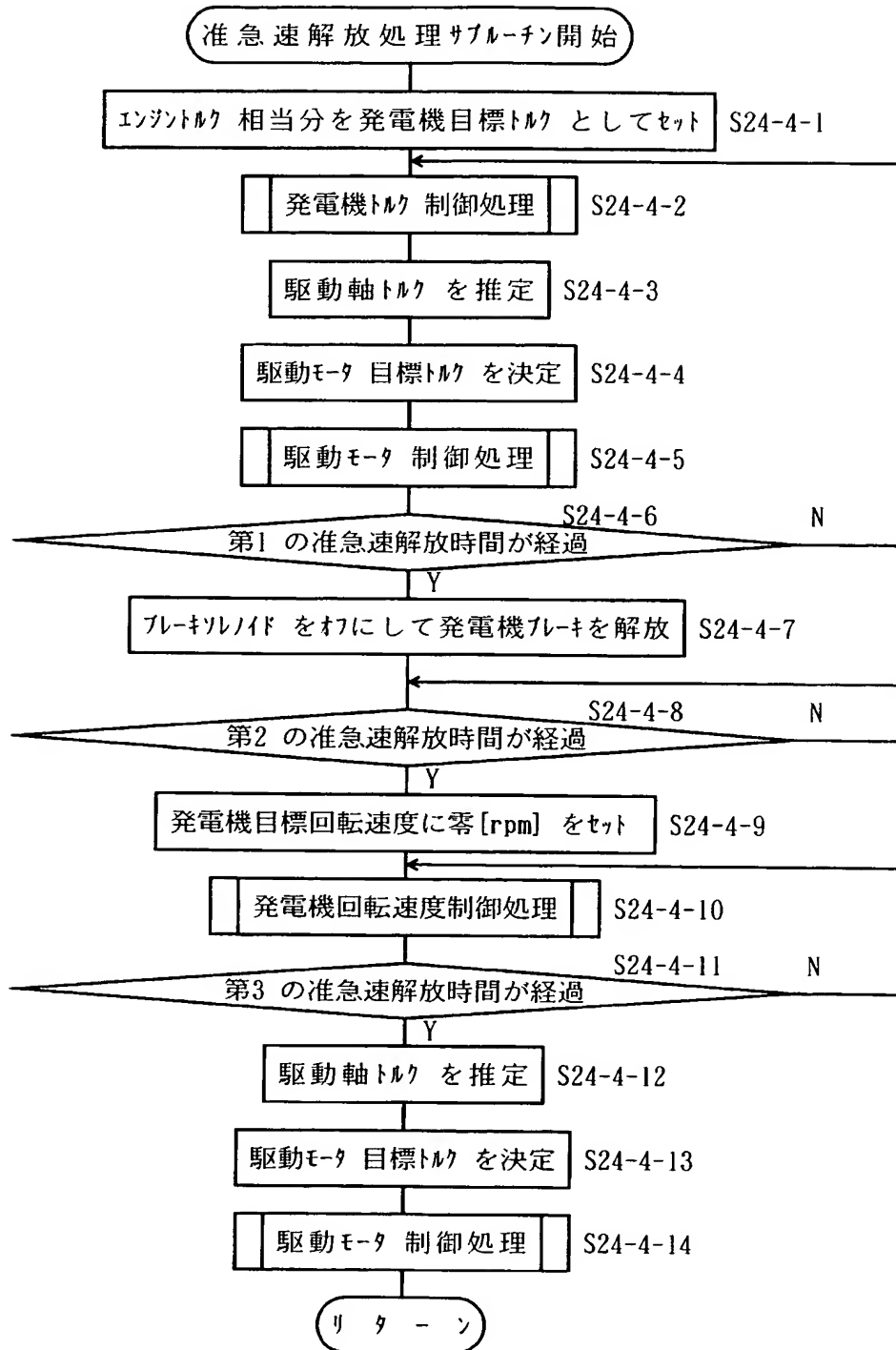
【図 28】



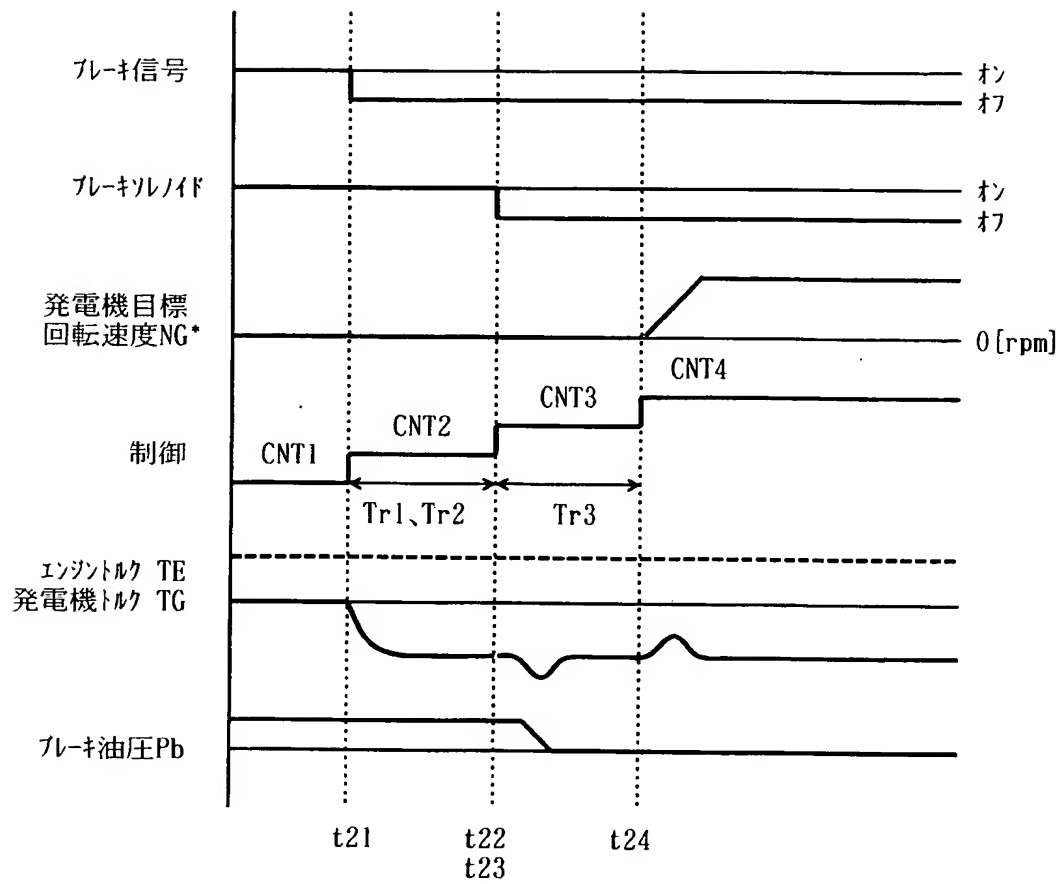
【図 29】

時 間 [ms]	油 温t <sub>mB</sub> [℃]					
	0	10	40	80	100	200
第 1 の 解 放 時 間 T <sub>n1</sub>	150					
第 2 の 解 放 時 間 T <sub>n2</sub>	150	150	150	150	150	150
第 3 の 解 放 時 間 T <sub>n3</sub>	400	350	250	250	250	250
第 1 の 准 急 速 解 放 時 間 T <sub>r1</sub>	50	50	50	50	50	50
第 2 の 准 急 速 解 放 時 間 T <sub>r2</sub>	50	50	50	50	50	50
第 3 の 准 急 速 解 放 時 間 T <sub>r3</sub>	100	100	100	100	100	100
急 速 解 放 時 間 T <sub>p</sub>	0					

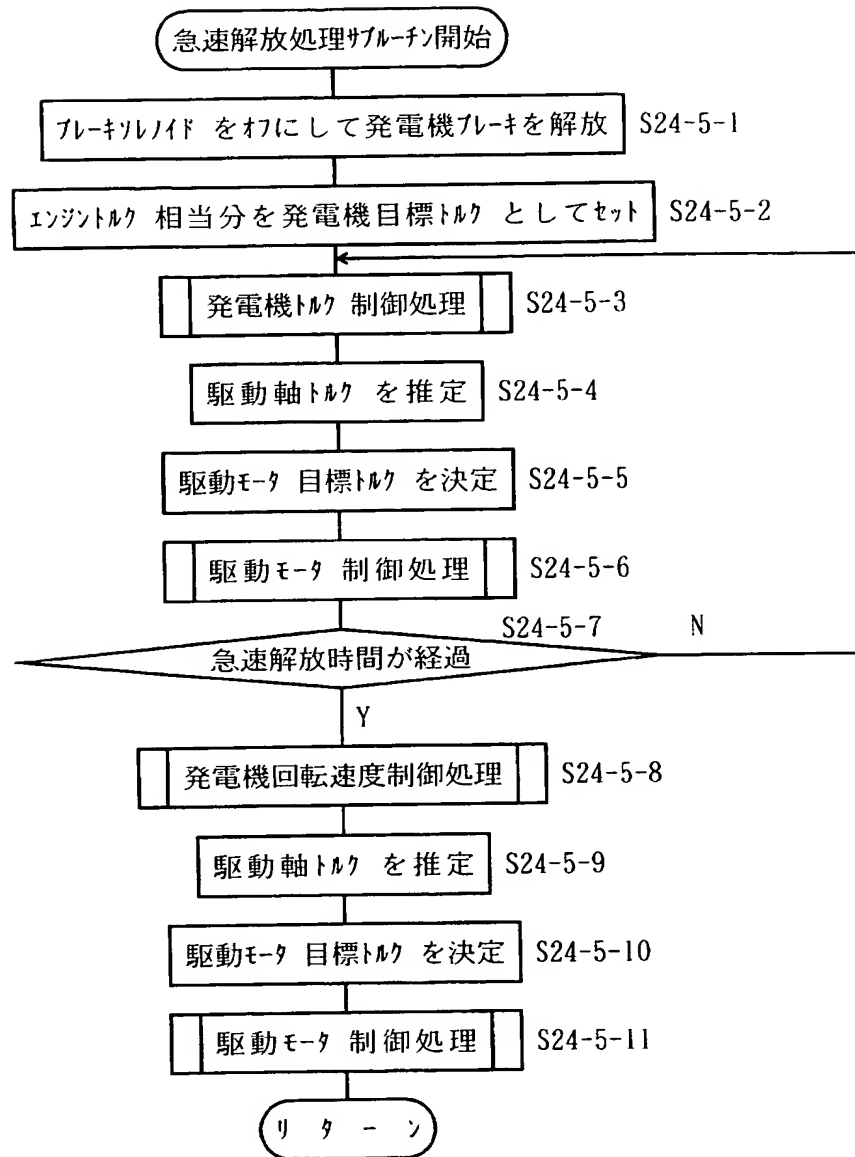
【図 30】



【図 31】

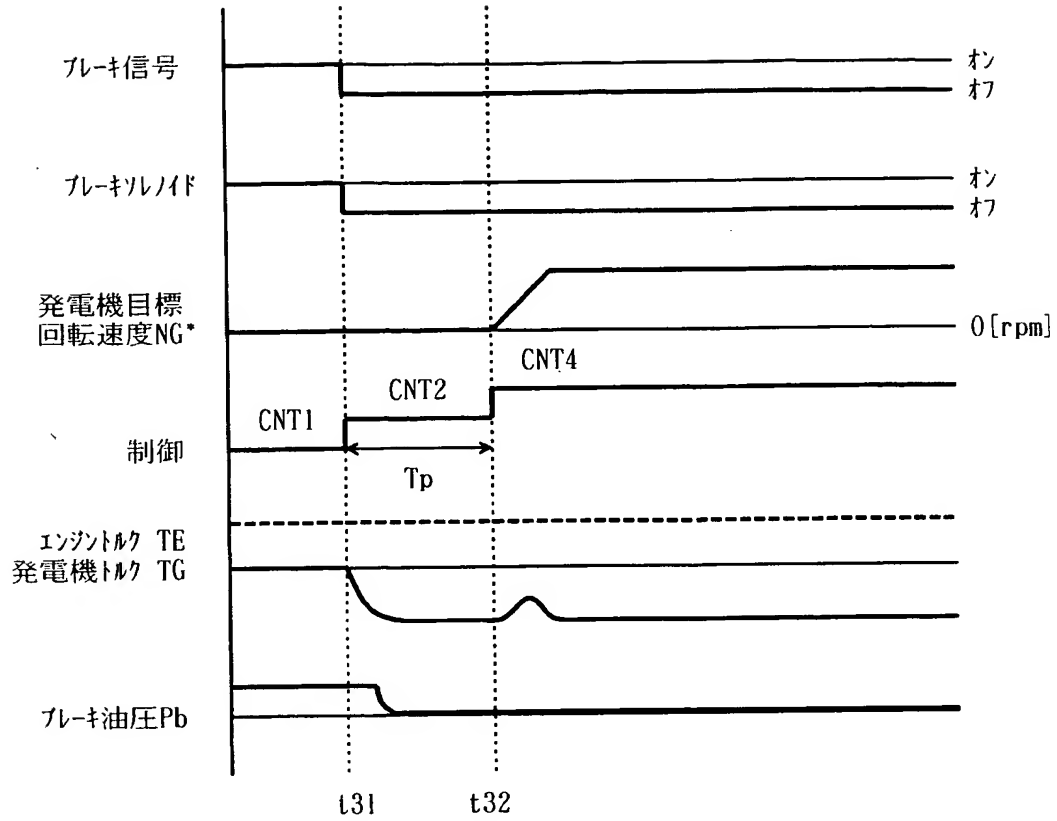


【図 32】

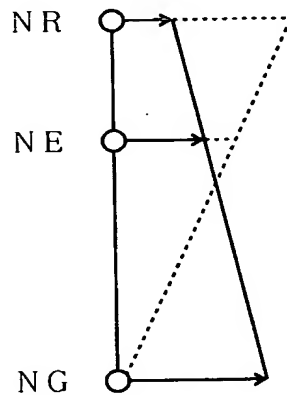




【図 3 3】



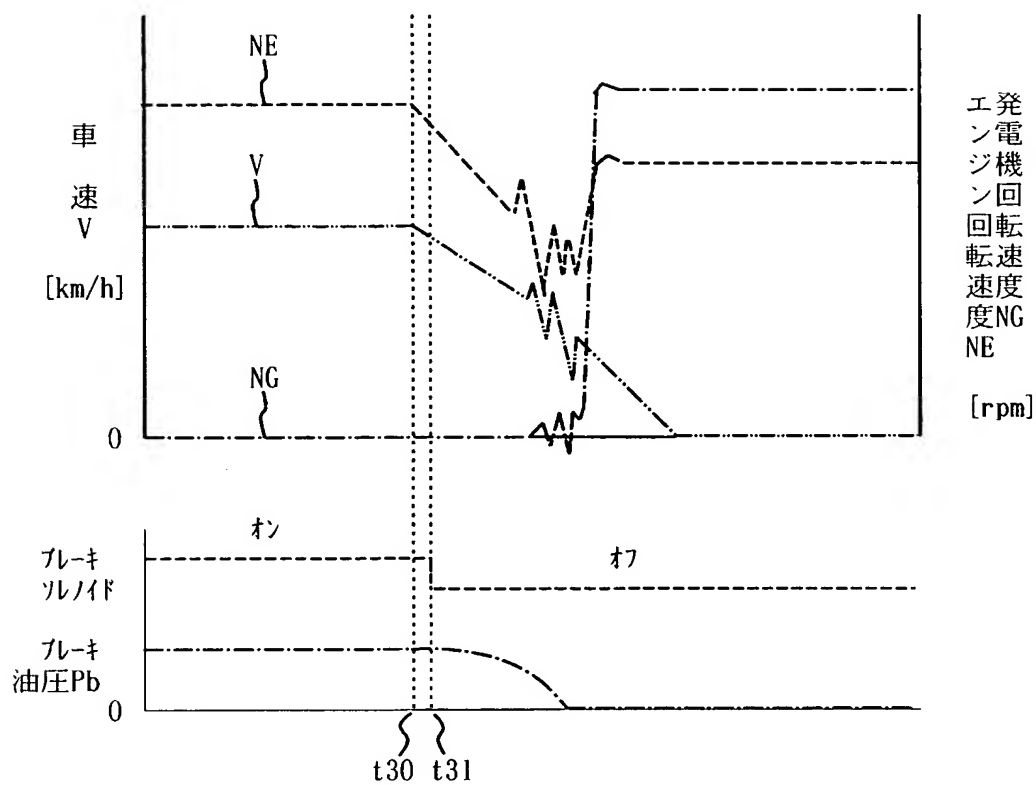
【図 3 4】



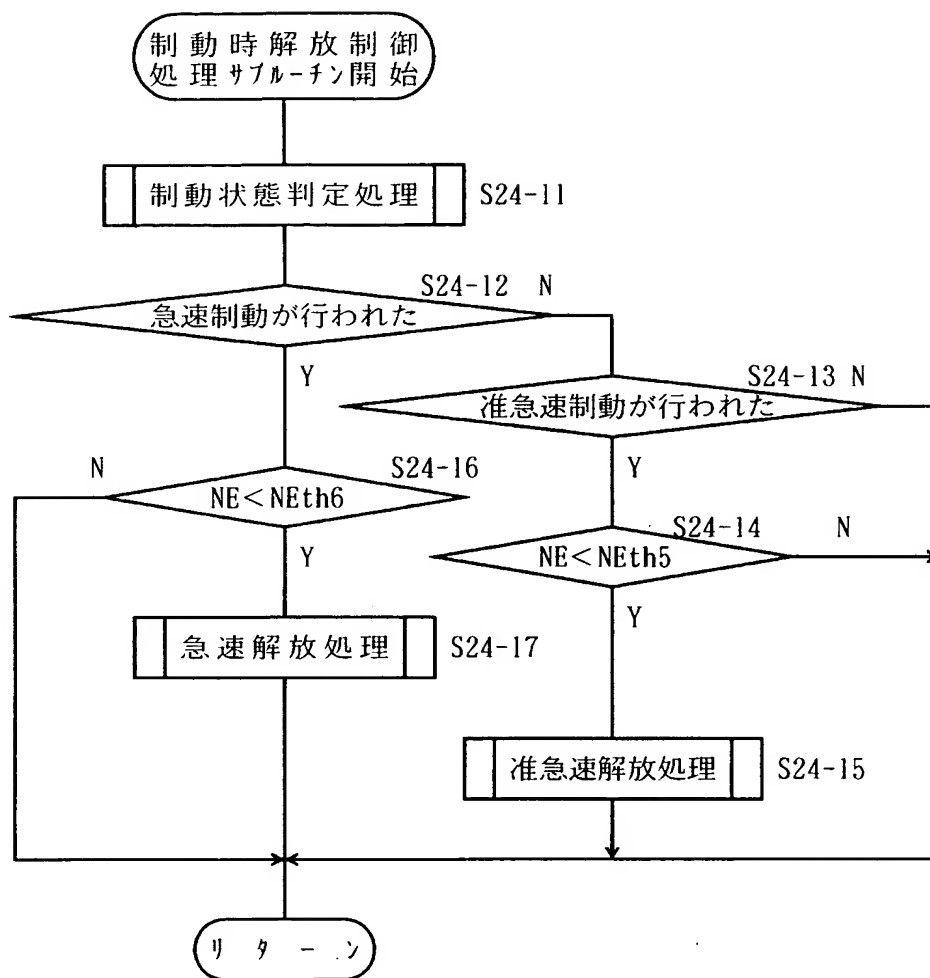




【図 35】



【図 36】



【図 37】

[rpm/s]

油温 $t_{mB}$ [°C]	駆動モータ回転 速度 $N_M$ [rpm]	3500	4200	4800
10	急速解放処理	5000	6000	7000
	准急速解放処理	3500	4500	5500
40	急速解放処理	5300	6300	7300
	准急速解放処理	3800	4800	5800
80	急速解放処理	5600	6600	7600
	准急速解放処理	4100	5100	6100
100	急速解放処理	5600	6600	7600
	准急速解放処理	4100	5100	6100

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電機固定機構が解放されるのに伴ってエンジンがストールするのを防止することができるようにする。

【解決手段】 エンジンと差動回転可能に、かつ、機械的に連結された発電機 16 と、該発電機 16 の回転を機械的に停止させる発電機固定機構と、制動用のブレーキによる制動状態を判定する制動状態判定処理手段 91 と、急制動が行われたと判定されたときに前記発電機固定機構を解放する解放制御処理手段 92 とを有する。この場合、急制動が行われると、発電機固定機構が解放されるので、エンジン回転速度が低くなるのを防止することができ、エンジンがストールするのを防止することができる。

【選択図】 図 1



特願 2003-108060

出願人履歴情報

識別番号

[000100768]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県安城市藤井町高根10番地

氏 名

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

